Pr-L

~~[illegible]~~

Library of the Museum

OF

COMPARATIVE ZOÖLOGY,

AT HARVARD COLLEGE, CAMBRIDGE, MASS.

Founded by private subscription, in 1861.

Deposited by ALEX. AGASSIZ.

No. 13,053

December 17, 1892.

A. N° 170
D'ORDRE
738
13,053

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

PAR

M. Louis LÉGER
LICENCIÉ ÈS SCIENCES NATURELLES

Dec. 17. 1892

1re **THÈSE.** — RECHERCHES SUR LES GRÉGARINES.

2e **THÈSE.** — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

Soutenues le 27 février 1892, devant la Commission d'Examen.

MM. BONNIER, *Président.*
DASTRE,
MUNIER-CHALMAS, } *Examinateurs.*

POITIERS
TYPOGRAPHIE OUDIN & Cie
4, RUE DE L'ÉPERON

1892

1892, Dec. 17.

Museum of Comp. Zoöl.

ACADÉMIE DE PARIS

FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

	MM.	
DOYEN.	DARBOUX, Professeur. . .	Géométrie supérieure.
PROFESSEURS HONORAIRES.	PASTEUR.	
	DUCHARTRE.	
PROFESSEURS	DE LACAZE-DUTHIERS. .	Zoologie, Anatomie, Physiologie comparées.
	HERMITE.	Algèbre supérieure.
	TROOST.	Chimie.
	FRIEDEL.	Chimie organique.
	OSSIAN BONNET. . . .	Astronomie.
	TISSERAND.	Astronomie.
	LIPPMANN.	Physique.
	HAUTEFEUILLE.	Minéralogie.
	BOUTY.	Physique.
	APPELL.	Mécanique rationnelle.
	DUCLAUX.	Chimie biologique.
	BOUSSINESQ.	Mécanique physique et expérimentale.
	PICARD.	Calcul différentiel et calcul intégral.
	POINCARÉ.	Calcul des probabilités, Physique mathématique.
	Y. DELAGE.	Zoologie, Anatomie, Physiologie comparées.
	G. BONNIER.	Botanique.
	DASTRE.	Physiologie.
	DITTE.	Chimie.
	MUNIER-CHALMAS. . . .	Géologie.
PROFESSEURS ADJOINTS. . .	WOLF.	Physique céleste.
	CHATIN.	Zoologie, Anatomie, Physiologie comparées.
	JOLY.	Chimie.
SECRÉTAIRE .	PHILIPPON.	

A

M. AIMÉ SCHNEIDER

PROFESSEUR DE ZOOLOGIE

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE POITIERS

HOMMAGE AFFECTUEUX

ET TÉMOIGNAGE DE VIVE RECONNAISSANCE

RECHERCHES

SUR

LES GRÉGARINES

PAR

LOUIS LÉGER

INTRODUCTION

Parmi les Sporozoaires, le groupe des Grégariniens, qui comporte les types les plus intéressants de cette classe, est un de ceux vers lesquels bien peu de naturalistes ont dirigé leurs recherches.

L'étude du développement de ces organismes nécessite, en effet, une habitude d'observation toute spéciale, une certaine pratique qu'il n'est guère facile d'acquérir sans le concours d'un maître expérimenté et déjà rompu à ce genre particulier de travaux.

C'est dans ces conditions et sur le conseil de mon professeur, M. Aimé Schneider, dont le nom est déjà si connu de tous ceux qui s'occupent des Sporozoaires, que j'ai entrepris cette étude sur les Grégarines, et que je publie ici les résultats de mes recherches effectuées sous sa direction.

En faisant ce travail, mon but a été surtout d'étendre au groupe tout entier des Grégarines certaines caractéristiques données seulement jusqu'ici pour un petit nombre d'espèces, en même temps que je me suis efforcé d'éclaircir certains points restés obscurs dans l'histoire de l'évolution de ces êtres.

De plus, la découverte d'une assez grande quantité d'espèces et l'étude complète de leur cycle m'ayant apporté des faits intéressants concernant la morphologie comparée du groupe, je me suis occupé particulièrement d'étudier ces organismes à ce point de vue. Enfin, le nombre et la diversité des Grégarines connues se trouvant ainsi considérablement accrus, j'ai pensé qu'il était nécessaire, dès maintenant, de réunir par familles toutes les espèces présentant entre elles des affinités incontestables ou des caractères similaires, et d'établir ainsi une classification de ces Sporozoaires.

Mon travail se divisera donc en quatre parties :

I. La première se rapporte à l'étude de l'évolution des Grégarines et à celle des phénomènes qui s'y rattachent.

II. La seconde contient la morphologie comparée de ces êtres et de leurs éléments reproducteurs.

III. La troisième est consacrée à la description des espèces nouvelles ou peu connues.

IV. Enfin la quatrième est un essai sur la classification des Grégarines dont le cycle évolutif est actuellement connu.

Procédés d'étude.

Les procédés que j'ai employés pour l'étude des Grégarines diffèrent peu de ceux déjà mis en usage par les naturalistes qui se sont occupés de ce sujet; à part ceux qui sont nécessaires pour la préparation et la conservation de ces organismes et de leurs spores, procédés qui offrent souvent de grandes difficultés et qui ne répondent pas d'ailleurs à tous les soins qu'ils exigent, on peut dire que l'emploi des réactifs usités est des plus simples.

Plus d'efforts réclame l'attention à apporter dans l'observation

des éléments figurés que présente l'étude des Sporozoaires, et surtout la recherche des formes évolutives que leur petitesse et l'absence fréquente de traits bien caractéristiques peuvent laisser échapper ou confondre avec d'autres productions histologiques.

L'étude morphologique générale d'une Grégarine, se fait très bien en examinant la bête vivante, placée sur le porte-objet dans un peu de liquide digestif. L'eau ordinaire ne tarde pas à la faire gonfler, puis éclater ; elle ne constitue donc pas un liquide propre à ces observations.

A défaut d'une quantité suffisante de fluide digestif, la plupart des Grégarines vivent quelque temps dans de l'eau légèrement salée, ce qui permet d'en étudier les mouvements. Pour les études prolongées, il est nécessaire de fixer ces organismes au moyen de la solution d'acide osmique ; d'autres fois, le sublimé semble préférable, surtout pour quelques espèces très grosses.

La coloration par différents réactifs, notamment par le carmin acétique, pourra rendre de grands services lorsqu'on voudra étudier à fond la structure de certains appendices délicats et ténus tels qu'on en rencontre dans les appareils de fixation ; ce même colorant sera aussi très utile pour l'étude des ornements de l'épicyte.

Pour l'étude de la couche striée ou myocyte, je ne saurais trop recommander l'emploi du chlorure d'or qui m'a donné d'excellents résultats en faisant apparaître nettement cette couche (*Clepsidrina, Eirmocystis*, *Sphœrocystis*, etc.) ; même chez des espèces où elle semble tout d'abord faire complètement défaut (*Actinocephalus Monocystis*) ; pour d'autres cependant, le carmin acétique déjà cité m'a paru préférable. J'aurai d'ailleurs soin de l'indiquer au cours de mon travail.

L'étude des nucleus et nucléoles, celle des *inclusions* se feront bien en colorant ces éléments par le *picro-carmin* qu'on laissera agir longtemps. Le carmin acétique colore plus rapidement ces parties, mais il a le désavantage de colorer aussi l'entocyte, ce qui empêche de voir les détails du noyau.

Le chlorure d'or, l'eau iodée pourront aussi être utilement employés dans les mêmes cas.

L'étude des spores se fait assez bien dans la solution étendue d'acide osmique, et on peut colorer le noyau des corpuscules soit avec le carmin acétique, soit avec le picro-carmin.

Les appendices délicats des spores seront rendus plus apparents par l'action du *nitrate d'argent.*

Enfin on se servira de l'acide acétique, ou de l'eau ammoniacale, pour éclaircir les organismes trop bondés de granulations entocytiques et, par cela même, ne laissant pas voir nettement leur constitution intérieure.

Pour l'étude des formes très jeunes intra-cellulaires ou encore fixées aux parois du tube digestif (*céphalins de Schneider*), les dissociations à l'aide des réactifs connus, eau acétique, alcool au 1/3, seront employées avec succès, surtout si l'on a eu soin de fixer et de colorer les sujets au préalable.

Et, à ce propos, je ne saurais passer sous silence les difficultés qu'on rencontre dans la recherche de ces états jeunes au moins pour certaines espèces. Nombreuses, en effet, sont celles chez lesquelles on ne voit tout d'abord que des sporadins dont quelques-uns sont cependant très jeunes.

Ce n'est qu'après avoir inspecté un nombre souvent considérable d'animaux infestés, et au moyen de dissociations faites avec le plus grand soin, qu'on peut réussir à trouver les premiers états, les seuls vraiment intéressants au point de vue de l'étude du développement.

L'insuffisance des recherches faites en ce sens a plusieurs fois donné lieu à de fausses interprétations au sujet de la forme et du développement de quelques types remarquables, comme on pourra le voir dans la suite de ce travail ; c'est pourquoi je crois qu'on ne saurait trop insister sur l'attention qu'il faut apporter dans ce genre d'études, afin que ces erreurs deviennent moins fréquentes par la suite.

Kystes. — La plupart des kystes mûrissent bien dans l'eau, douce

pour les Grégarines terrestres, de mer pour les espèces marines ; mais il faut toujours avoir soin de les entretenir avec la plus grande propreté, et ne pas craindre de changer l'eau au moins deux fois par jour, en les nettoyant chaque fois avec un pinceau fin pour les débarrasser des champignons qui en feraient rapidement leur proie.

Pour d'autres kystes, l'eau ne semble pas le véhicule convenable, et ils ne s'y développent pas. J'ai réussi à les faire mûrir en les conservant longtemps, environ un mois, dans l'air humide ; au bout de ce temps, le plus grand nombre avaient échappé aux causes d'infection et présentaient des spores parfaitement mûres ; si l'air n'est pas chargé d'humidité, les kystes se dessèchent promptement et perdent aussitôt la faculté de sporuler.

Enfin il arrive souvent que les kystes de certaines espèces sont très difficiles à obtenir; pour certaines grégarines vivant dans la cavité générale et ne s'y rencontrant pas généralement à l'état enkysté, il devient même impossible de se les procurer. C'est le cas d'un assez grand nombre de monocystidées des annélides.

Mais, pour les formes vivant dans le tube digestif (grégarines intestinales) et par conséquent destinées tôt ou tard à être évacuées sous forme de kystes, c'est à l'expérimentateur de se placer dans les conditions voulues pour nourrir et conserver le plus longtemps possible l'hôte infesté, afin de recueillir les kystes qui peuvent se faire attendre fort longtemps.

Quelquefois même, il semble impossible de les obtenir malgré tous les soins : ainsi je n'ai jamais pu réussir à récolter ceux de la *Clepsidrina granulosa* qui vit dans les larves d'Ephémères, bien que j'aie conservé celles-ci pendant des mois entiers, au bout desquels elles mouraient faute de nourriture.

Courte revision de l'historique.

L'historique de la question n'est plus à faire ; M. Aimé Schneider, dans sa thèse de 1876 et, plus récemment, M. Balbiani dans ses leçons sur les *Sporozoaires* publiées par M. Pelletan en 1884, ont suf-

fisamment rappelé à la mémoire le nom et les travaux des auteurs qui ont écrit sur le sujet qui nous occupe. Il serait donc superflu d'allonger le présent chapitre par des détails que l'on trouvera, très précis, dans ces deux ouvrages.

D'ailleurs, depuis la thèse de Schneider et le travail un peu plus récent de Bütschli, je ne sache pas qu'il ait paru, surtout en France, beaucoup de travaux relatifs aux Grégarines.

Les seuls que je connaisse sont les monographies de quelques espèces nouvelles et les études très intéressantes sur leur développement, publiées par mon professeur A. Schneider, dont j'aurai d'ailleurs fréquemment à parler dans le cours de ce travail.

Citons encore le travail de M. Henneguy, les notes de M. Künstler et celles de M. Giard sur le développement de quelques Sporozoaires, et nous aurons ainsi clos la liste trop courte des naturalistes français qui se sont occupés des Grégarines.

A l'étranger, il semblerait que l'on se soit plus intéressé que chez nous, à l'étude de ces animaux. Il y a, en effet, des auteurs anglais, italiens et allemands, qui s'en occupent assez activement et qui nous signalent, de temps à autre, la découverte de quelques formes intéressantes. Citons les travaux de Frenzel, ceux de Mingazzini.

Cependant, il faut avouer que la plupart de ces travaux pèchent par un point capital : leurs auteurs se contentant, le plus souvent, de donner une simple description du parasite adulte, sans rechercher ni ses spores ni son développement, deux éléments essentiels dans l'histoire de ces êtres.

L'étude du cycle complet d'une Grégarine n'est pas toujours, il est vrai, chose facile : elle nécessite un temps fort long et des recherches minutieuses ; mais ce n'est qu'au prix de tels efforts que l'on pourra, j'en suis persuadé, arriver dans la suite à soulever entièrement le voile qui nous cache encore bien des coins de l'histoire de ces curieux organismes.

PREMIÈRE PARTIE

L'ÉVOLUTION DES GRÉGARINES

CHAPITRE I.

DÉVELOPPEMENT DES TRICYSTIDÉES.

Les différentes phases de l'évolution des Grégarines à trois segments ou *tricystidées* ont été indiquées bien nettement par A. Schneider dans un récent travail sur la parenté des Coccidies et des Grégarines (1) et confirmées par Henneguy.

Il est nécessaire que nous y jetions un rapide coup d'œil, afin de pouvoir rechercher à notre tour si :

1° Le cycle est applicable à toutes les polycystidées connues ;

2° Quelles modifications il subit chez les Grégarines dont la constitution est différente de celle des *tricystidées* ;

3° Ce qu'il devient dans le cas où l'hôte infesté doit subir des transformations susceptibles d'influer sur le développement du parasite.

Nous avons donc tout d'abord à étudier l'évolution des Grégarines dont le cycle, décrit par certains auteurs, s'éloigne considérablement de la règle générale, et à nous assurer si cette dissemblance est réellement fondée.

(1) Tablettes zoologiques, vol. 1.

Nous examinerons ensuite les modifications du cycle chez les Grégarines *dicystidées* et chez les formes *monocystidées*.

Les premières ou *dicystidées* sont toutes des formes nouvelles, ne comprenant jamais plus de deux segments dont le premier ou épimérite est caduc, de sorte que, dans leur phase libre, elles ont toute l'apparence d'un monocystis. Elles ne doivent donc pas être confondues, ni avec les Grégarines dont les sporadins comportent toujours deux segments (*tricystidées*), ni avec les secondes, ou *monocystis* proprement dits, dont le développement est notablement différent et dont la présence a été signalée depuis longtemps par les auteurs dans les annélides.

En dernier lieu, nous aurons à rechercher l'influence de la rotation des générations sur nos parasites et à nous enquérir du sort qui leur est réservé à l'époque des métamorphoses de leurs hôtes ; nous terminerons cette première partie par l'étude de faits particuliers concernant la reproduction des Grégarines.

Mais revenons à notre cycle évolutif.

Les jeunes Grégarines, à l'état de corpuscules falciformes, sont renfermées, au nombre de six ou huit, quelquefois même beaucoup plus, dans la spore mûre. Celle-ci, avalée avec les aliments par l'hôte convenable, s'ouvre sous l'action souvent complexe des divers liquides du tube digestif, et donne passage aux corpuscules qui sont ainsi mis en liberté dans l'intestin.

Ces corpuscules ou *sporozoïtes*, comme les appelle A. Schneider, d'une façon plus générale, possèdent toujours un noyau et présentent une conformation des plus aptes à remplir le rôle auquel ils sont destinés. En effet, il sont de forme cylindrique effilée à leur partie postérieure et pourvus à leur partie antérieure d'un rostre perforant plus rigide que le reste du corps.

Ils ne tardent pas, par des mouvements vifs en arc de cercle, à venir se mettre en contact avec les cellules de la muqueuse dont ils percent la paroi pour se placer à leur intérieur, généralement entre le noyau et le plateau cuticulaire.

Là, trouvant une nourriture tout élaborée et directement assimilable, ils grossissent rapidement en prenant une forme le plus souvent sphérique ou ovoïde, et bientôt, par excès de nutrition, poussent un prolongement qui vient faire hernie dans la lumière du tube digestif.

Ce prolongement grandit plus ou moins selon les espèces, et il apparaît bientôt une cloison ou septum qui isole la portion distale constituant ainsi le *deutomérite*.

Le segment intermédiaire au précedent et à la partie intracellulaire (*épimérite*) devient le *protomérite*. Le noyau, logé au début dans la portion intracellulaire, se rend toujours vers le pôle dista pendant ces développements successifs, et vient alors dans le deutomérite. Cependant, dans quelques cas où son mouvement est trop lent, il arrive que le septum apparaît avant que sa migration soit entièrement effectuée, et il reste renfermé dans le premier segment.

Cet arrêt s'observe assez fréquemment chez certaines espèces (*Pileocephalus*, *Eirmocystis ventricosa*, *Acanthospora de l'Hydrous*) et ne semble pas d'ailleurs avoir d'inconvénient pour le développement ultérieur de la Grégarine.

Au cours de ces transformations de l'être, la portion intra-cellulaire a pu se différencier d'une façon très compliquée ou rester à l'état de simple petit mamelon pour constituer l'appareil de fixation.

Quand le parasite a suffisamment grossi et que le contenu nutritif de la cellule hospitalière est complètement épuisé, il quitte la muqueuse soit en entraînant avec lui sa nourrice, soit en abandonnant dès maintenant son appareil de fixation qui reste implanté dans la cellule..

De toute façon, cet épimérite, toujours caduc, est rejeté tôt ou tard et la Grégarine devient libre dans l'intestin : c'est la phase de *Sporadin* de Schneider.

Sous cet état, elle continue encore à grossir, et enfin, parvenue au terme de sa croissance, elle s'enkyste.

L'enkystement est simple, double ou même triple, ce qui est plus

rare, et cela sans différences particulières dans le résultat, autres que la grosseur et la forme du kyste.

Le kyste ainsi formé, muni d'une paroi résistant aux agents extérieurs, est le plus souvent évacué au dehors avec les excréments. Là, s'il rencontre un milieu convenable, l'humidité avant tout, il ne tarde pas à être le siège d'un travail intérieur dont le but est la transformation de son contenu en corps reproducteurs, navicelles des anciens auteurs, les spores.

Ces spores, dont la forme est très variée, sont à leur tour le siège d'un développement qui amènera la transformation de leur contenu d'abord granuleux, en un certain nombre de corpuscules falciformes renfermés étroitement à leur intérieur.

Lorsque tout le contenu n'est pas utilisé, la portion qui reste forme une masse granuleuse plus ou moins considérable autour de laquelle se placent les corpuscules. C'est le nucleus de reliquat auquel les anciens auteurs avaient attaché tout d'abord une importance qu'il est loin d'avoir.

Pendant toutes ces transformations de notre Sporozoaire, on peut se convaincre que le nucléus, loin de disparaître, se comporte d'une façon typique.

Nous le voyons au point de départ, dans le corpuscule falciforme, il grandit avec la jeune Grégarine, en même temps que son nucléole présente certains changements de forme ou de structure.

Nous le retrouvons au début de l'enkystement, où il se fragmente bientôt en autant de parties qu'il va apparaître de spores.

Enfin chaque portion du nucléus primordial, dévolue à une spore, va, à son tour, se diviser de nouveau pour venir individualiser chacun des corpuscules falciformes.

Tel est le cycle évolutif normal d'une Grégarine polycystidée. Il implique, comme on le voit, deux conditions essentielles :

1° *L'existence des corpuscules dans toutes les spores* ;

2° *Le développement intra-cellulaire des formes jeunes.*

Ce cycle convient-il à toutes les Grégarines polycystidées sans exception, ou bien existe-t-il réellement certaines espèces auxquelles il ne serait pas applicable ?

C'est ce que nous allons maintenant examiner.

Ed. Van Beneden a donné, en 1871, l'histoire du développement complet de la grégarine géante du homard, le *Porospora gigantea.*

Elle s'éloigne singulièrement du cycle général que je viens d'exposer ; mais nous verrons bientôt ce qu'il y a lieu d'en penser.

Selon cet auteur, en effet, la Grégarine dérive d'une monère qui émet des pseudopodes : c'est la phase de *cytode générateur* ; puis les pseudopodes disparaissent et la monère pousse deux prolongements vermiformes qui se détacheront successivement de leur mère : ce sont les *pseudofilaires.* Chacune de ces pseudofilaires va s'accroître, devenir ovoïde, augmenter son contenu plasmique en même temps qu'un noyau se forme de toutes pièces dans chacune d'elles ; car la monère primitive pas plus que les deux pseudofilaires ne possédaient de noyau au début.

Enfin le protoplasma se condense plus spécialement dans une des extrémités qui s'isolera du reste par un septum, et la jeune Grégarine sera dès lors constituée. Son développement ultérieur ne portera plus que sur ses dimensions, qui, comme on le sait, peuvent devenir considérables.

Quelle est l'origine de cette monère engendrant ainsi deux Grégarines ?

Ed. Van Beneden n'en parle pas ; il ne parle pas non plus du rapport qui doit exister nécessairement entre les kystes qu'il a observés et les Grégarines qui nous occupent.

A cette époque, en effet, les spores de la Grégarine géante n'étaient pas connues, et Aimé Schneider, en les découvrant, rendait déjà douteuses les assertions de cet auteur. Cependant on n'était pas encore fixé sur leur véritable constitution.

Elles furent d'abord considérées comme des spores sphériques à paroi très épaisse, fortement réfringente, limitant une petite cavité

centrale qui devait contenir le plasma générateur ; et, chose singulière, l'épaisse paroi semblait percée d'une grande quantité de canalicules radiés reliant la cavité centrale à la surface. D'où le nom de *Porospora* qui fut donné à cette Grégarine.

Ainsi, on ne connaissait pas encore l'existence des corpuscules falciformes dans ces spores. Quelques années plus tard, le même observateur, s'attachant à pénétrer plus intimement la constitution de ces corps, put se convaincre que la première interprétation était erronée et que la spore était en tous points analogue au kyste bourgeonnant des coccidies ; ce qu'on avait jusqu'ici considéré comme la paroi de la spore, était simplement formé par les corpuscules nombreux, placés côte à côte et disposés suivant les rayons de la sphérule.

En réalité, ce sont les lignes sombres de séparation de chaque corpuscule qui font paraître la spore comme percée de canalicules radiés.

Ces corpuscules, excessivement petits, apparaissent bien nettement quand on exerce une légère pression sur la spore de façon à les écarter un peu les uns des autres ; le carmin acétique colore promptement un noyau dans chacun d'eux.

J'ai été à même d'étudier ces spores remarquables dans mes recherches sur le développement du Porospora, et je ne crois pas inutile de donner ici les dessins de leurs différents aspects (Pl. I, fig. 10 et 11, et Pl. XXII. fig. 1 et 27).

La Grégarine géante possède donc des spores avec des corpuscules semblables à ceux des autres Grégarines ou des Coccidies.

Ce premier pas fait dans l'histoire de cet animal, il restait à s'informer si son développement ultérieur suit la règle commune ou s'il comporte réellement les termes de cytode générateur et de pseudofilaire indiqués par Ed. Van Beneden.

Je me suis occupé spécialement d'élucider ce point. J'ai examiné, avec la plus minutieuse attention, le tube digestif de nombreux homards aussi jeunes que possible ; mais j'avoue que je n'ai pas

réussi à rencontrer les formes indiquées par Van Beneden.

Au contraire, je me suis assuré, en découvrant les états très jeunes de cette espèce, que son développement ne différait nullement de celui des autres polycystidées.

Si, en effet, après avoir isolé le tube digestif de notre jeune homard, nous en dissocions la tunique épithéliale dans la première moitié surtout, au moyen de l'alcool au tiers après fixation préalable à l'acide osmique, nous pourrons rencontrer, dans les éléments dissociés, de très jeunes Grégarines encore à la phase de céphalin. Les unes sont encore fixées à la cellule épithéliale où elles sont nées, les autres sont déjà débarrassées de leur nourrice, mais elles conservent néanmoins leur appareil de fixation ou épimérite (fig. 1, 2, 3, Planche I). Ces jeunes *Porospora* montrent ainsi très nettement leurs trois segments : *epimérite*, *protomérite* et *deutomérite*, comme toutes les tricystidées que nous connaissons.

L'épimérite est en forme de bouton sphérique, s'aplatissant peu à peu à mesure que s'épuise son contenu (fig. 5, Pl. I) : une légère constriction le sépare du protomérite.

Dans les formes les plus jeunes que j'ai rencontrées, le segment intra-cellulaire est encore très gros relativement au prolongement extérieur destiné à former le proto et le deutomérite (fig. 1, Pl. I).

Le septum ne va pas tarder à apparaître, et ses traces sont tout indiquées par la condensation du protoplasma.

A ce moment, et dans les états qui suivent immédiatement, le nucléus est sphérique avec un nucléole variable souvent en ruban très contourné ; dans la suite, ce dernier se modifie ordinairement en prenant une forme plus massive, sphérique ou ovalaire.

Dans les états suivants, la cloison sépare complètement le protomérite du dernier segment qui s'est déjà notablement allongé ; le col de l'épimérite s'est, au contraire, raccourci, et le bouton fixateur se trouve appliqué sur le sommet du protomérite ; il s'en sépare bientôt définitivement, et la jeune Grégarine, parvenue à l'état de sporadin, n'a plus qu'à grandir.

Si l'on examine des céphalins encore vivants, sur le porte-objet, sans autre réactif que le liquide du tube digestif, on voit l'épimérite se détacher avec la plus grande rapidité, et alors on rencontre fréquemment des états jeunes, tels que ceux représentés par la fig. 6, Pl.I. Le bouton fixateur se détache en laissant à vif la large blessure du col, en même temps que quelques granulations se répandent au dehors.

La blessure se cicatrise promptement, et on peut voir, au sommet du protomérite, une tache réfringente, dernière trace d'un premier segment intra-cellulaire (fig. 7, Pl.I). Enfin cette cicatrice elle-même finit par disparaître, et la Grégarine, déjà grande, présente l'aspect connu si souvent décrit par les auteurs.

Malgré l'extrême caducité de cet appareil de fixation, j'ai quelquefois rencontré des Grégarines déjà grandes et cependant encore fixées à la cellule par leur épimérite (fig. 3, Pl. I), ce qui est très rare, car, presque toujours, elles s'en débarrassent de si bonne heure qu'il n'est pas étonnant de voir des formes excessivement jeunes et cependant sans aucune trace d'épimérite.

C'est chez de petits homards dont le tube digestif ne montre pas même de Grégarines visibles à l'œil nu, que l'on aura le plus de chance de rencontrer les céphalins du Porospora ; encore ceux-ci sont-ils peu nombreux par rapport à la longueur considérable de l'organe dans lequel ils sont répartis. On conçoit ainsi que leur recherche nécessite beaucoup de soin.

Quoi qu'il en soit, les observations qui précèdent montrent suffisamment l'identité absolue du développement de la Grégarine géante avec celui des autres polycystidées ; il en résulte que les phases de monère et de pseudofilaire ne se rapportent pas, sans aucun doute, à ce sporozoaire.

On sait qu'on rencontre assez fréquemment dans le rectum du homard un amibe dont les formes sont des plus mobiles et peuvent en certains points concorder avec les descriptions de Van Beneden ; il est fort possible que les observations de cet auteur se rapportent à cet organisme.

A ces caractères communs, ajoutons une autre similitude avec ce qui s'observe chez des genres voisins.

Le *Porospora gigantea*, comme on le verra dans la seconde partie de ce travail (1), forme en effet, en certains cas, des associations linéaires réunissant deux, plus rarement trois individus, à la façon des Clepsidrines et des Eirmocystis, chez lesquelles cette disposition est normale et caractéristique.

Après Van Beneden, Ray Lankester a donné, en 1872, l'histoire de l'évolution de la Grégarine du Siponcle ; c'est un monocystis, et le développement qu'il en trace est assez compliqué.

Je n'entrerai pas ici dans tous les détails de cette histoire ; il me suffira de dire que, selon cet auteur, le contenu de la spore mûre s'échappe sous forme d'une petite masse protoplasmique *dépourvue* de noyau.

Au bout d'un certain temps, le noyau apparaît en même temps qu'il se forme une paroi limitante ; c'est de la cellule ainsi constituée que dériveront les jeunes grégarines, par des accroissements et des cloisonnements en divers sens.

Or, j'ai pu me convaincre, en étudiant, à de forts grossissements, les spores parfaitement mûres de cette espèce, qu'il existe à leur intérieur des *corpuscules falciformes* parfaitement visibles, munis chacun d'un noyau et enroulés ou disposés tout autour d'un nucléus de reliquat. (Pl. XX, fig. 13.)

La spore ne diffère en rien de celles déjà connues, et il ne peut pas s'en échapper de monère, puisqu'à sa phase ultime elle renferme des corpuscules normaux.

Ray Lankester s'est donc appuyé au début sur un principe erroné, et il en résulte que les rapports entre les états jeunes (ou *pseudo-cercaires*) qu'il décrit et les spores du monocystis, sont loin d'être prouvés.

Il me semble au contraire plus vraisemblable d'admettre que cette grégarine se comporte comme les autres monocystidées dont les corpuscules primitifs sont identiques.

(1) V. ch. VI. Associations.

CHAPITRE II.

DÉVELOPPEMENT DES DICYSTIDÉES.

Le cycle évolutif que nous venons d'étudier dans le chapitre précédent, est celui d'une Grégarine à trois segments ou tricystidée ; nous allons voir maintenant qu'il existe des formes plus simples où la Grégarine à l'état complet se réduit à deux segments (*Dicystidées*) et quelles sont les simplifications correspondantes dans le développement.

Disons d'abord que, sous le nom de *Dicystidées*, je ne comprends que les Grégarines qui, à toutes les phases évolutives, notamment à l'état de *céphalin*, n'ont jamais que deux segments, et que j'en exclus expressément les formes dont on n'a décrit que des états à deux segments, par l'ignorance où l'on était de la phase antérieure de céphalin.

Tel était, avant mon travail, le cas du *Porospora gigantea* : tel le cas du *Hyalospora*, du *Dufouria*, du *Didymophyes gigantea* de Stein, du *Bothriopsis* de Schneider et de quelques autres Grégarines que l'extrême caducité de leur épimérite avait empêché de voir à l'état de céphalin.

Les recherches que j'ai entreprises au sujet du développement de ces différentes espèces m'ont démontré qu'elles possèdent toutes, au moins dans leur extrême jeunesse, un appareil de fixation.

C'est ainsi que le *Hyalospora* possède un épimérite en forme de simple petit bouton sphérique ; que le *Didymophyes gigantea* est fixé à son état jeune par un segment cylindro-conique hyalin terminé par un

court mucron (fig. 2, 3, Pl. VII) ; que le *Bothriopsis*, dont le proto mérite en forme de ventouse est si mobile que l'on n'avait pas hésité à le considérer comme le véritable appareil de fixation, possède, aussi lui, un épimérite et même des plus différenciés.

Chez cette espèce, en effet, il est constitué par un plateau circulaire duquel partent six longs filaments flexibles et ténus qui, se recourbant en tous sens dans la cellule hospitalière, y fixent solidement notre parasite (fig. 1, Pl. XIII) ; un col court et étroit relie cet appareil au protomérite pyriforme et encore très gros par rapport au deutomérite dont il est à peine séparé par les premières traces d'un septum convexe.

C'est le premier épimérite de ce genre que nous rencontrons chez les Grégarines ; j'en ferai connaître d'autres dont la constitution est analogue, dans les formes nouvelles que je décrirai plus loin.

L'épimérite du *Dufouria*, que je n'ai fait qu'entrevoir une seule fois, me semble identique.

Enfin il y a encore quelques espèces dont l'observation des phases de céphalin est encore à faire ; de ce nombre, le *Stenocephalus Juli* (1), l'*Acanthospora variabilis* (*nov. Spec.*) de la larve d'Hydroüs, larve qu'il n'est pas toujours facile de se procurer.

Ces éliminations faites, les véritables dicystidées comprendront seulement deux segments : l'un intra-cellulaire, l'appareil de fixation ; l'autre résultant du prolongement poussé en dehors de la cellule et dans lequel il n'apparaît pas de septum dans la suite : c'est l'équivalent du promérite et du deutomérite réunis ; il renferme le noyau.

Débarrassées de leur épimérite, c'est-à-dire à l'état de sporadins, ces Grégarines ne devront donc plus comprendre qu'un seul segment. Elles deviennent ainsi des monocystis, mais seulement en apparence, car, en réalité, elles diffèrent beaucoup de ces derniers, surtout au point de vue de leur développement. C'est ainsi que les monocysti-

(1) Depuis, j'ai rencontré un céphalin de cette espèce. Il est semblable à celui du Cnemidospora du Glomeris. L'épimérite est constitué par un segment cylindrique allongé, mais dont l'extrémité est moins aiguë que dans Cnemidospora.

dées qui ont pu être signalées comme vivant dans le tube digestif des arthropodes doivent vraisemblablement se rattacher à cette forme.

Voyons le développement de ces dicystidées vraies.

Il nous sera facile de le suivre si nous étudions les formes du genre *Schneideria*, type le plus parfait de cette catégorie.

Ce genre nouveau comprend actuellement deux espèces que j'ai rencontrées dans les larves de diptères : l'une dans les larves de Sciara, *Schneideria coronata* (fig. 3 et 4, Pl. II), l'autre dans les larves de Bibio, *Schn. mucronata* (fig. 8 et 9, Pl. II). Prenons l'une d'elles, *Schneideria coronata*, par exemple.

Les spores sont ovalaires (fig. 5 et 6, Pl. II), aiguës à l'une des extrémités du grand axe (*sommet*), légèrement aplaties à l'autre (*base*) ; à leur maturité, elles ne montrent qu'un seul tégument épais et contenant les corpuscules disposés autour de quelques granulations formant un nucléus de reliquat.

Ces corpuscules, mis en liberté sous l'action du suc gastrique, comme le montrent les spores vides que l'on rencontre dans le tube digestif (fig. 14, Pl. II), viennent se loger chacun dans une des cellules épithéliales de la muqueuse de l'intestin, ou, plus souvent, dans celles des longs cæcums situés autour de la partie antérieure du tube digestif.

Là, ils grossissent en s'arrondissant et forment ainsi de petites masses sphériques, nucléées, intra-cellulaires. Bientôt, sur une portion de leur surface qui regarde la base de la cellule, c'est-à-dire le côté par lequel elle s'applique sur la *tunica propria*, apparaît un bourrelet circulaire : c'est la première trace de l'épimérite. Il va grossir peu à peu, laissant en son centre une petite dépression circulaire en forme de ventouse (fig. 1, Pl. II).

Pendant ce temps, l'ensemble, d'abord sphérique, s'allonge dans une direction opposée au bourrelet et ne tarde pas à percer la paroi cuticulaire de la cellule pour faire hernie dans la lumière du tube digestif (fig. 2, Pl. II). Puis la portion située immédiatement au-dessous du bourrelet se resserre de manière à former un étrangle-

ment, premier indice du col qui va séparer l'épimérite du nouveau segment formé.

Bientôt le prolongement grandit, devient complètement extracellulaire, et le noyau vient s'y placer ; la seule portion qui reste dans la cellule est l'appareil de fixation maintenant bien délimité et constitué par le bourrelet, à la surface duquel sont apparues des côtes radiées (fig. 3, Pl. II). Le centre du bourrelet est excavé (*Schn. coronata*) ou peut comporter un petit mucron aigu et rigide (*Schn. mucronata*, fig. 10, Pl. II). Un col court rattache cet épimérite au segment unique qui atteint souvent de grandes dimensions et se termine en pointe à son extrémité distale.

La Grégarine peut ainsi vivre longtemps et acquérir d'assez fortes proportions, tout en restant fixée à la muqueuse du cæcum.

Toutefois, au terme de sa croissance et souvent bien plus tôt, elle se sépare de son épimérite par mutilation normale, et entre dans la phase de sporadin.

C'est alors un véritable monocystis, qui ne diffère en rien des monocystis proprement dits des annélides, et, sans la connaissance de ses états antérieurs, il eût été certainement impossible de le distinguer de ces derniers (fig. 4 et fig. 9, Pl. II).

Devenu libre, le pseudo-monocystis peut rester encore dans le cæcum pendant longtemps ; mais il finit toujours par se rendre dans le tube digestif où il rencontre bientôt un de ses semblables. Les deux Grégarines s'accolent alors par leurs extrémités antérieures ou proximales et s'enferment en un seul kyste (fig. 11, Pl. II).

Les kystes, libres dans l'intestin, ont déjà, pour la plupart, leurs spores toutes formées lors de l'évacuation ; celles-ci mûrissent rapidement dans la belle saison et sont mises en liberté par simple rupture du tégument.

Tel est le cycle évolutif de cette Grégarine qui ne comprend jamais plus de deux segments. Ce cycle est légèrement modifié dans le cas où le premier segment, beaucoup plus éphémère, est appelé à

disparaître à mesure que se développe le segment libre. C'est ce qui arrive chez les *Gamocystis* et *Sphærocystis*.

Dans ces genres, en effet, l'existence des deux segments ne peut se constater que dans les formes *intra-cellulaires* très jeunes ; car, à leur développement complet, l'épimérite est toujours complètement disparu ; il n'est plus représenté, dans l'organisme, que par un épaississement plus grand du sarcocyte, au pôle proximal.

L'examen de nombreuses formes jeunes montre qu'il s'atrophie progressivement à mesure que se développe le segment suivant.

Quelquefois cependant, comme dans le Sphærocystis simplex (*nov. gen.*), il y a une petite éminence, dernier vestige de l'épimérite, formant un sommet organique à l'animal. Souvent, dans cet épaississement terminal, une tache claire ou granuleuse indique la position primitive du nucléus (fig. 11, Pl. VI).

Ces Grégarines sont donc réellement, au point de vue ontogénique, des *Dicystidées*.

Formes de transition.

D'après ce que nous venons de voir, les dicystidées sont des Grégarines ayant les plus grandes affinités avec les tricystidées, dont elles ne diffèrent que par une simplification dans le mode d'évolution.

L'étroite relation qui existe entre ces deux catégories, démontrée par l'étude de leur développement, est vérifiée par la découverte de certaines espèces, véritables types de transition, qui montrent, à l'état adulte, tous les intermédiaires possibles entre les Grégarines à deux et à trois segments.

Telles sont : l'*Eirmocystis Polymorpha* qui vit dans le tube digestif des larves de Limnobia, la *Clepsidrina Poduræ* dont le nom indique l'habitat, et une autre petite Grégarine que j'ai fréquemment rencontrée dans les Campodes, mais dont je n'ai pas encore présentement terminé l'histoire.

A l'état de sporadin, l'Eirmocystis polymorpha peut, en effet, se

présenter indistinctement sous des formes comprenant tantôt un seul, tantôt deux segments. De plus, parmi les individus ayant atteint leur complet développement, on trouve tous les termes intermédiaires entre ces deux formes limites.

Sous son aspect le plus normal, cette Grégarine présente les plus grandes analogies avec les Clepsidrines ; à l'état de céphalin, elle possède un épimérite en forme de bouton sub-conique (fig. 1, Pl. III), souvent encore implanté dans la cellule hospitalière. Le sporadin comprend deux segments, proto et deutomérite, bien séparés par un septum (fig. 3, Pl. III).

Dans les formes déjà un peu simplifiées, les sporadins sont ventrus, avec un étranglement correspondant au septum; mais celui-ci n'existe pas en réalité, il est simplement indiqué par une zone claire dans laquelle ne pénètrent pas les granulations de l'entocyte (fig. 10 *a*, Pl. III).

A côté de ces états, on en rencontre d'autres ayant subi une modification encore plus considérable dans le même sens. Ils sont ovalaires, et c'est à peine si une plus grande condensation des granulations vers l'une des extrémités, indique la place du deutomérite. Il n'y a plus traces de septum ; cependant sa position est encore indiquée par la constriction du segment et la ligne de démarcation entre les granulations claires et foncées (fig. 9 *a*, Pl. III).

Enfin, l'état le plus simple est réalisé dans les individus sphériques, ovalaires ou plus ou moins anguleux, à contenu parfaitement homogène et sans apparence de septum pas plus à l'extérieur qu'à l'intérieur (fig. 4, Pl. III). Un épaississement de la paroi, en un point de la surface qui est généralement le sommet organique de la Grégarine, indique le pôle proximal. Il peut montrer une tache plus foncée (fig. 4, Pl. III), marquant la position primitive du noyau au début du développement.

Il arrive quelquefois que l'épaississement ne coïncide pas avec le sommet organique de l'individu ; il est déjeté latéralement, ce qui paraît résulter de ce que le segment unique persistant ne

s'est pas développé exactement suivant l'axe du bourg on primitif.

Dans les céphalins de ces formes monocystidées, l'épimérite ne diffère pas de celui des Grégarines normales (fig. 2, Pl. III).

Ainsi, les sporadins de l'Eirmocystis peuvent être indistinctement monocystidés ou polycystidés. Bien que l'existence de tous les termes de transition entre ces deux formes extrêmes semble prouver suffisamment leur unité d'origine, il était nécessaire de confirmer cette opinion en suivant, de part et d'autre, le cycle évolutif complet.

Or, les formes normales ou à deux segments, dès leur passage à l'état de sporadins, s'associent en séries linéaires à la façon des Clepsidrines pour former de longues chaînes comprenant parfois un nombre considérable d'individus ; ces chaînes restent simples (fig. 5, Pl. III), ou se divisent en deux (fig. 6, 7, Pl. III), et même trois branches, comme nous le verrons plus loin en traitant de la morphologie des Grégarines.

De même, les individus sphériques, monocystidés, s'associent en chaîne (fig. 9, Pl. III), de telle sorte que le sommet épaissi ou pôle proximal de l'un est accolé au pôle distal du précédent.

Comme les associations des formes normales, celles-ci peuvent comprendre un nombre assez considérable de membres et se ramifier de la même façon (fig. 8 et fig. 9, Pl. III). Enfin on trouve des associations comprenant des individus monocystidés accolés à des individus nettement dicystidés ou à des types de transition dont le septum est à peine indiqué (fig. 10, Pl. III).

Il restait à savoir si les spores correspondant à chacune des formes mono et dicystidées étaient identiques.

J'ai pu me procurer des larves de Limnobia dont quelques-unes ne contenaient que des formes monocystidées ; des kystes recueillis dans l'intestin même ont été placés dans un peu d'eau pour les faire mûrir ; les spores qu'ils renferment à leur maturité sont tout à fait semblables à celles des formes normales (fig. 14, Pl. III), obtenues de la même façon. D'ailleurs, les deux sortes de kystes ne différaient

pas non plus ; chacun d'eux résultant de la coalescence de deux individus et ne montrant pas de sporoductes à leur maturité (fig. 12 et 13, Pl. III).

Enfin, pour les détails particuliers, relatifs à la structure intime, il suffit de dire que la couche striée, visible dans les formes à deux segments, est aussi très apparente, lâche, spiralée, dans les formes monocystidées.

La communauté de ces caractères, jointe à l'existence de ces formes de transition, prouve donc surabondamment l'unité de cette espèce.

La *Clepsidrina Poduræ* que j'ai découverte dans l'intestin de la *Podura villosa*, montre exactement le même phénomène. Les sporadins sont, ou dicystidés (fig. 2, Pl. X), et alors ils représentent des Clepsidrines ordinaires, ou monocystidés (fig. 3 et 4, Pl. X), et dans ce cas, ils ne diffèrent pas des Gamocystis, surtout si l'on remarque que les kystes sont pourvus de sporoductes comme chez ces derniers (fig. 7, Pl. X).

Cette espèce se présente aussi sous des formes intermédiaires à septum à peine ébauché, et les sporadins mono ou dicystidés sont souvent associés en série (fig. 4, Pl. X).

Il résulte de ces observations que les différentes formes de *dicystidées vraies* se relient aux *polycystidées* par des transitions insensibles, et que la présence d'un septum ne peut constituer un caractère morphologique sérieux, susceptible d'être invoqué comme base d'une classification des Grégarines.

CHAPITRE III.

INFLUENCE DE LA ROTATION DES GÉNÉRATIONS.

FORMES CŒLOMIQUES ET GRÉGARINES MONOCYSTIDÉES.

La plupart des Polycystidées habitent le tube digestif des arthropodes et sont surtout répandues dans les diverses larves d'insectes ; or, ces hôtes, comme on le sait, sont susceptibles de transformations successives pendant lesquelles on peut se demander ce que deviennent leurs parasites.

Ainsi, un grand nombre de larves de coléoptères, névroptères, diptères, etc., présentent des Grégarines vivant dans leur tube digestif; tant que ces larves restent sous le même état, le parasite naît, se développe et se reproduit, les larves voisines s'infestent par l'absorption des spores et le cycle évolutif de notre organisme est continu et facile à suivre. Mais la larve ne reste pas toujours ainsi ; au bout d'un certain temps, elle se changera en nymphe et sera le siège d'actives transformations desquelles sortira l'insecte parfait.

Que sont devenues, pendant ces diverses étapes de l'hôte, les Grégarines qui l'infestaient au début ? En d'autres termes, quels sont les rapports qui existent entre l'évolution de l'être infesté et celle de son parasite ?

J'ai entrepris quelques recherches dans le but de résoudre cette importante question. Les résultats que j'ai obtenus, sans être absolument démonstratifs, pourront, je l'espère, jeter un peu de clarté sur cette partie, jusqu'ici inconnue, de l'histoire de ces êtres,

et aussi indiquer une nouvelle voie à suivre dans les recherches qui restent à faire.

Remarquons qu'il ne s'agit toujours que des insectes passant par l'état larvaire ; pour les autres en effet, la question est toute résolue : s'infestant directement par l'absorption des spores et ne subissant pas de transformations ultérieures, leur parasite suit son cycle normal, pendant toute la durée de leur existence. Tels sont les Thysanoures, Podurelles, Lepismes, Campodes, etc.

Il en est de même pour quelques rares coléoptères qui présentent des Grégarines à l'état d'imago et dont les larves ne semblent jamais être infestées, au moins par la même espèce parasite ; or, ces hôtes vivent un temps suffisamment long ou apparaissent à des époques assez différentes de l'année pour s'infester directement à l'état parfait sans que l'intervention de leurs larves soit nécessaire pour la transmission continue du parasite : ils rentrent ainsi dans le cas des hôtes qui ne subissent pas de métamorphoses.

Ainsi, le Dorcus Parallelipipedus montre, à l'état adulte, une très belle Grégarine, Stephanophora Dorci (fig. 1 à 7, Pl. XII), que je n'ai jamais rencontrée dans sa larve, tandis qu'à l'état d'imago presque tous les sujets en sont remplis.

Il y a d'ailleurs, dans ce cas, à tenir compte de la résistance des spores aux agents de destruction et, sous ce rapport, les spores du Stephanophora sont remarquables, car elles se conservent fort longtemps sans subir la moindre altération.

Mais, chez les insectes à métamorphose plus ou moins complète, diptères, névroptères, coléoptères, orthoptères proprement dits, hémiptères, il importait de savoir si, en certains cas, les parasites subissent des transformations parallèlement à leurs hôtes.

En examinant un très grand nombre de ces insectes tant à l'état larvaire qu'à l'état d'imago et en suivant l'évolution de la Grégarine concurremment avec celle de la larve, j'ai remarqué qu'on pouvait établir, dans ces hôtes, trois catégories :

1° Ceux dans lesquels le parasite passe directement de la larve à l'insecte parfait sans abandonner le tube digestif;

2° Ceux dont la larve se débarrasse complètement de ses parasites en revêtant la forme adulte;

3° Ceux dont le passage de la forme larvaire à l'état adulte est accompagné de phénomènes particuliers dans l'évolution du parasite.

I. — Dans la première catégorie, rentrent d'abord les insectes dits à métamorphose incomplète, chez lesquels les tranformations de larve à imago s'accomplissent graduellement sans période d'inactivité complète.

Dans ce cas, les Grégarines ne quittent pas leur demeure pendant ces transformations, d'ailleurs peu importantes, surtout en ce qui concerne le tube digestif.

L'insecte parfait conservant ainsi le même parasite que sa larve, la rotation des générations n'a pas d'influence sur l'évolution générale de la Grégarine, car les toutes jeunes larves s'infestent directement en absorbant les spores des kystes évacués par les insectes parfaits. Tels sont les hémiptères (Réduve, Nèpe), les orthoptères (Gryllus, Forficule, Gryllotalpa), chez lesquels la phase de nymphe n'existe pas et dont les larves ne diffèrent pas sensiblement de l'état adulte.

Chez les insectes à métamorphose complète, présentant une période de repos fonctionnel plus ou moins longue, la Grégarine peut encore quelquefois supporter ce temps de privation s'il est de peu de durée (Ex. *Limnobia*, *Ctenophora*, *Tipula nigra*...); mais si l'état de nymphe doit se prolonger considérablement, le parasite subit une évolution toute particulière, et rentre dans le cas des hôtes de la 3e catégorie, ou bien, ce qui est le plus fréquent, il finit par disparaître.

Lorsque, malgré une longue nymphose, l'insecte parfait renferme la même Grégarine que sa larve, c'est qu'il présente les mêmes mœurs que celle-ci, et se trouve en contact avec elle dans le même milieu.

Et en effet, c'est ce qui s'observe chez les Dicystides, Ténébrionides, beaucoup de Carabides, dont les larves et les formes adultes vivent dans un même milieu apte au développement des spores, et, par conséquent, s'infestent mutuellement.

II. — Si, au contraire, nous considérons des insectes à longue nymphose dont la forme adulte n'habite plus le même milieu que la larve, et si, de plus, ce nouveau milieu ne réunit pas les conditions nécessaires au développement des spores, l'insecte parfait, évitant ainsi toute chance d'infection, sera toujours indemne du parasite. Nous rentrons ainsi dans la seconde catégorie d'hôtes dans laquelle les Grégarines parasites de la larve disparaissent avec la forme adulte.

Comment s'effectue, ici, la conservation de l'espèce du parasite ? Il faut alors que les larves vivent plusieurs années, et c'est en effet ce qui a lieu pour la plupart des insectes de cette catégorie (Mélolonthides, Cistélides, Ephémérides, Perlides, Agrions, Libellules).

Pour quelques autres plus rares, qui ne vivent qu'une saison, la transmission du parasite peut s'expliquer par ce fait que, parmi ces larves dont la généralité effectuent leurs transformations à des époques fixes, il en est toujours quelques-unes qui, soit à cause d'une éclosion plus tardive, soit pour tout autre motif, ne se développent pas en même temps que les autres, et passent très bien l'hiver à l'abri du froid, pour ne se métamorphoser qu'au printemps suivant.

Elles infesteront ainsi, de leurs kystes, les jeunes larves qui n'apparaîtront qu'à cette époque.

Ainsi, j'ai fréquemment rencontré, en plein hiver, de grosses larves de Tipulides isolées, profondément enfouies dans le terreau et dont le tube digestif était rempli de Grégarines.

D'ailleurs il est fort possible que des recherches ultérieures nous fassent connaître dans ces larves une évolution spéciale du parasite, analogue à celles que nous allons maintenant examiner sous le nom de *formes cœlomiques* et qui, tout en assurant la perpétuité de l'espèce, contribuent en même temps à son extension.

Formes cœlomiques.

III. — L'existence d'une évolution spéciale chez certaines Grégarines au moment des transformations de leur hôte, est mise en évidence par les observations suivantes :

Prenons, par exemple, des larves de *Tipula oleracea*, si communes au pied des arbres dans les endroits humides ; nous trouverons presque toujours leur tube digestif rempli de Grégarines.

J'ai reconnu, dans cette larve, trois espèces bien distinctes de ces parasites, à chacune desquelles correspondent des spores particulières ; on verra d'ailleurs la description complète de ces espèces dans la suite de ce travail ; pour le moment, je me contenterai d'en indiquer les noms, afin de nous permettre de les distinguer ; ce sont : *Clepsidrina longa*, *Eirmocystis ventricosa*, *Actinocephalus Tipulæ*. Ces trois espèces ne sont pas toujours forcément réunies dans la même larve ; quelquefois il n'y en a que deux d'entre elles, d'autres fois une seule espèce, et, plus rarement, pas du tout. Ces variations dépendent de la localité où les larves ont été recueillies.

Joignons à cela la présence fréquente d'une microsporidie qui se développe aussi dans la tunique intestinale, et nous aurons ainsi tout le cortège des sporozoaires qui vivent aux dépens de ces larves de diptères.

Quel que soit d'ailleurs le nombre des espèces parasites renfermées dans notre hôte, gardons-le en captivité en lui fournissant une nourriture convenable, du bon terreau frais, par exemple.

Son développement normal s'effectuera peu à peu, et on récoltera, au début, dans les excréments, les différentes sortes de kystes correspondant à ses Grégarines.

Bientôt, arrivera l'époque de la transformation en nymphe ; on constate alors que la production des kystes, fréquente au début, s'est considérablement ralentie dans la suite, et, enfin, cesse quelque temps avant la période de nymphose.

Est-ce à dire que la larve n'a plus rencontré de spores pour continuer l'infection primitive et s'est alors débarrassée complètement des parasites qu'elle renfermait au début ? Non, sans doute, car le terreau peut être rempli de spores en parfait état de maturité sans que, pour cela, notre larve en paraisse plus infestée.

Pour nous rendre compte de ce qui se passe, il suffira de sacrifier une de nos captives et d'examiner son tube digestif.

A l'intérieur, absence complète de parasites, ou, s'il en reste encore quelques-uns, ils sont rares et dans un tel état de dénutrition que tout enkystement semble inutile, sinon impossible. Si, au contraire, on examine la surface externe du tube digestif, on voit qu'elle est parsemée de granulations sphériques jaune-orangé, ou blanchâtres, depuis la partie antérieure jusqu'au rétrécissement terminal de l'intestin. Tantôt ces granulations, très nombreuses, sont rassemblées dans la partie postérieure, un peu avant l'extrémité où elles forment ainsi une sorte de manchon granuleux (Pl. IV, fig. 2), tantôt elles sont irrégulièrement disséminées sur la surface (Pl. IV, fig. 1).

Chacune de ces granulations est constituée par un petit corps sphérique ou quelquefois ovalaire d'un diamètre variant de $0^{mm}300$ à $0^{mm}700$, rarement plus.

Ce corps présente une enveloppe figurée formée par les tuniques du tube digestif qu'il a soulevées en se développant et qui ont continué à le recouvrir pendant son accroissement ultérieur, le retenant ainsi fixé à l'intestin par un court pédoncule (fig. 12, Pl. VIII).

En dedans de cette enveloppe externe, protectrice, vient la paroi propre de l'organisme. Celle-ci est assez épaisse, fortement striée, à stries saillantes et régulières, dirigées suivant des méridiens qui se rejoignent aux deux pôles opposés.

A l'intérieur, le corps est rempli de granulations très fines et très nombreuses ; les unes sont incolores, réfringentes ; les autres, plus petites, comme poussiéreuses, plus particulièrement colorées en jaune, donnent au sporozoaire sa couleur jaune ou orangée.

Cet entocyte renferme un beau noyau assez volumineux, qui semble toujours placé au pôle distal ou pôle opposé à celui qui regarde l'intérieur du tube digestif.

Ce noyau sphérique montre un gros nucléole aussi sphérique avec des taches claires en nombre variable (Pl. VIII, fig. 11 et 12).

Dans des états plus avancés, ce nucléole est fragmenté en un nombre considérable de petits nucléoles sphériques disséminés dans le nucléus.

Telle est la constitution de ces corps parasites au moment où nous avons ouvert notre larve.

Si maintenant nous cherchons les formes jeunes de ces productions singulières, nous en trouverons d'abord de moins avancées que celles que nous venons d'examiner et commençant à peine à soulever les tuniques externes de l'intestin pour apparaître à sa surface comme un simple petit mamelon (Pl. VIII, fig. 11) ; puis, d'autres encore plus jeunes, situées au milieu des tuniques dans la paroi même du tube digestif et dont rien ne trahit encore la présence à l'extérieur ; enfin on trouve de ces corps, excessivement petits, mais toujours pourvus d'un noyau, dans le voisinage de la couche épithéliale. En général, il est intéressant de remarquer que le noyau est toujours placé au pôle qui regarde l'extérieur, semblant ainsi commander la marche du parasite vers le dehors.

Quelle est l'origine de ces petites masses protoplasmiques ?

Les larves en question, tenues toujours en captivité, n'ont pu vraisemblablement acquérir un parasite d'une nouvelle espèce. Celui-ci doit donc dériver d'une des espèces qui habitaient, au début, le tube digestif, sous forme de Grégarines normales. Voyons si nous pourrons, en suivant le développement de ces corps énigmatiques, nous assurer de cette parenté et de cette dérivation.

Donc, à mesure que s'avance l'existence de la larve, les corps granuleux grossissent jusqu'à atteindre parfois un diamètre de $0^{mm}7$ à $0^{mm}8$ pour les plus gros ; lorsque l'époque de la nymphose approche, le tube digestif commence à se ratatiner, et n'est bientôt

plus apparent, à l'extérieur, que par la présence des sphérules jaunâtres qui lui restent attachées, flottant ainsi dans la cavité générale.

Puis la larve se transforme en nymphe ; à cette période, il y a déjà de ces productions parasitaires externes, qui ont quitté l'enveloppe intestinale et ne conservent plus que leur tunique propre ; car il arrive quelquefois que la tunique de revêtement ne prend pas une extension suffisante pour continuer d'accompagner le sporozoaire dans sa marche vers l'extérieur, elle s'écarte ou se dissocie pour le laisser passer ; celui-ci devient alors libre et pourvu seulement de sa paroi propre, dans la cavité générale ; le plus souvent cependant, la tunique intestinale persiste pendant toute la durée de l'évolution du sporozoaire.

Si l'on examine les corps parasites pendant la nymphose, on verra qu'ils sont le siège d'un travail actif de sporulation, car leur noyau est, pour la plupart d'entre eux, en voie de division déjà fort avancée ; quelques-uns même ont déjà des masses sporoblastiques formées à leur intérieur : ce sont de véritables kystes.

Enfin, si, suivant le développement complet de l'insecte, on l'ouvre à l'état d'imago au sortir de sa chrysalide ou quelques jours après, on trouvera nos corps flottant dans la cavité générale de la Tipule : les uns encore attachés au tube digestif, les autres libres (fig. 3, Pl. IV). Ces corps, devenus kystes, n'ont plus d'ailleurs la paroi striée, caractéristique des formes jeunes ; sans doute, une nouvelle paroi, lisse, s'est formée à l'intérieur de la première, et l'a remplacée dans la suite, comme cela arrive fréquemment chez les Grégarines ordinaires (*Menospora Hoplorhynchus*).

Chacun d'eux renferme, un nombre prodigieux de spores incolores par elles-mêmes ; la coloration jaune, parfois, intense du kyste, est due aux granulations fines, non utilisées, du contenu primitif.

Les spores (Pl. IV, fig. 5) sont d'une forme ovalaire très peu accentuée, mesurant 7 μ 9 pour leur grand axe et 6 μ 8 pour le petit axe. Elles montrent deux enveloppes, l'une extérieure ou *épis-*

pore résistante, étroitement appliquée sur l'autre ou *endospore*. Elles renferment d'abord un contenu granuleux réfringent. Dans les kystes plus avancés, elles sont tout à fait mûres et montrent à leur intérieur des corpuscules falciformes très nets entourant une grosse ou plusieurs petites granulations claires, centrales, qui constituent un nucléus de reliquat. (Pl. IV, fig. 5.)

Une simple pression de la lamelle recouvrante fait éclater ces spores et met en évidence la présence des corpuscules, surtout si l'on a eu soin de les placer dans l'acide osmique (fig. 6, Pl. IV).

Quant aux kystes, leur forme est ordinairement sphérique, quelquefois ovalaire, plus rarement irrégulièrement mamelonnée (fig. 4 *a*, Pl. IV.)

Il arrive parfois que quelques-uns d'entre eux sont atteints d'une sorte de décomposition charbonneuse ; ils deviennent alors d'un noir brun luisant dans leur partie centrale, et bientôt la décomposition s'étend à tout le kyste; ils présentent ainsi l'aspect de la fig. 4 *b*, Pl. IV. Leur contenu normal est remplacé par une matière noire, dure et comme graisseuse, dont je ne m'explique pas bien l'origine, pas plus que la cause qui détermine cette altération.

Si la décomposition charbonneuse n'a pas envahi le kyste en entier, celui-ci présente encore des spores dans les parties restées indemnes ; mais elles sont plus ou moins atrophiées ou en mauvais état, se ressentant nécessairement de l'atteinte fatale dont elles ont été l'objet.

Si nous comparons les spores que nous venons de décrire avec celles de la *Clepsidrina longa* qui habitait au début le tube digestif de la même larve, nous les trouvons parfaitement identiques sous le rapport de la forme et de la constitution ; ces dernières sont seulement un peu plus petites, mesurant seulement 6 μ 30 sur 5 μ 20 (fig. 10, Pl. VIII).

On peut donc déjà remarquer l'affinité qui existe entre ces deux formes de sporozoaires qui ont mêmes spores et même constitution intime, et qui ne diffèrent en réalité que par la conformation exté-

rieure des états végétatifs. Comme deux autres espèces de Grégarines se rencontrent aussi dans les larves de Tipula, il était intéressant de rechercher si une forme évolutive analogue à celle que nous venons de voir, correspondait à chacune d'elles.

L'examen de nombreuses Tipules adultes m'a montré qu'il existait, en effet, deux autres sortes de spores, arrivant jusque dans l'imago et correspondant vraisemblablement aux deux autres Grégarines. Ainsi, certaines larves de Tipula contenant surtout des *Actinocéphales*, ont présenté, vers la fin de leur période larvaire, des formes parasitaires d'abord analogues aux précédentes quant à leur développement, mais qui commencent à s'en différencier lors de leur passage à l'état de kystes, pendant la nymphose.

Si l'on examine ces Tipula à l'état adulte (c'est surtout dans l'espèce *ochracœa* que ces formations se rencontrent le plus fréquemment), on voit qu'elles contiennent un ou plusieurs gros kystes ovalaires, blancs : les uns libres dans la cavité générale, les autres encore rattachés au tube digestif par le cordon dérivant des tuniques soulevées. Ces kystes ont une paroi plus résistante que celle des kystes précédents, et conservent toujours leur enveloppe figurée. Mais, ici, ce n'est pas seulement dans la cavité générale que l'on rencontre ces corps ; il y en a aussi dans le tube digestif qui se trouve alors énormément distendu par leur présence : car ces kystes sont très gros, atteignant parfois près d'un millimètre de diamètre ; on verra, en effet, que l'Actinocéphale des Tipules atteint de fortes dimensions.

La présence de ces kystes dans le tube digestif même montre que le sporozoaire ainsi modifié, au lieu de se diriger vers l'extérieur comme précédemment, est tombé dans l'intestin où il a continué d'effectuer son développement.

De toute façon, ces kystes intestinaux mûrissent aussi bien que ceux de la cavité générale ou kystes *cœlomiques*, et donnent les mêmes spores ; mais ils ne possèdent qu'une enveloppe unique qui est leur paroi propre.

Dans le kyste, les spores sont souvent réunies en petites agglomérations, entre lesquelles se trouvent des granulations non utilisées.

Ces spores sont sensiblement sphériques et présentent deux membranes distinctes : l'*épispore* mince et appliquée sur l'*endospore* plus épaisse et réfringente.

La plupart du temps, la surface de cette endospore est parfaitement lisse ; d'autres fois, elle montre, en différents points qui semblent symétriquement disposés, des petits mamelons ou tubercules plus ou moins saillants (fig. 8, Pl. IV). La spore représente ainsi, non plus une sphère, mais un polyèdre dont chacun des sommets des angles solides serait terminé par un petit mamelon. L'épispore ne participe pas à ces soulèvements qui n'intéressent que la membrane interne.

Quelquefois l'un des mamelons s'allonge considérablement en soulevant l'épispore pour faire hernie au dehors, et la spore paraît comme munie d'un petit pédicelle ; il peut même arriver que plusieurs de ces mamelons soient ainsi proéminents, et alors la spore semble plus ou moins hérissée.

Ces spores, dont le contenu était granuleux au début, montrent, à leur maturité, les corpuscules falciformes pelotonnés en cercle tout autour d'un nucléus de reliquat. Elles sont toutes de la même grosseur et mesurent environ 6 μ de diamètre.

Si ces spores dérivent réellement de la forme normale (Actinocéphalus), comme l'observation semble le démontrer, il existe ici un dimorphisme assez considérable entre les deux sortes de spores de ce parasite, car celles de l'Actinocephalus normal sont biconiques (fig. 14, Pl. XIV).

Le dimorphisme des spores *cœlomiques* et *normales* est d'ailleurs une règle presque générale, comme on va le voir dans la suite ; mais, le plus souvent, les différences sont peu considérables, et ne portent guère que sur les dimensions et l'épaisseur des téguments, la forme générale restant la même.

Les kystes que nous venons de voir se rencontrent assez rarement, ce qui doit s'expliquer par la rareté des *Actinocephalus* dans les larves de Tipulides; les premiers, au contraire, que je considère comme dérivant de la *Clepsidrina longa*, Grégarine excessivement commune dans la larve, sont très répandus dans les Tipules adultes.

En troisième lieu, l'étude de l'évolution des différentes Grégarines des larves de Tipula a été complétée par l'observation de kystes recueillis dans le tube digestif de la Tipula nigra à l'état d'imago. Ces kystes remplissaient presque complètement le tube ; ceux situés dans la première dilatation n'étaient pas encore mûrs, ceux placés dans la seconde contenaient des spores en parfait état de maturité.

Avec ces kystes se trouvaient quelques Grégarines gonflées et arrondies, voisines de l'enkystement solitaire ; c'étaient les sporadins de l'*Eirmocystis ventricosa* qui habite aussi le tube digestif des larves de Tipules, comme les deux Grégarines que nous avons citées précédemment.

Ici, les transformations de la larve n'ont pas occasionné une évolution spéciale du parasite ; nous rentrons donc dans le cas des hôtes de la première catégorie dans lequel le parasite passe directement de la larve dans l'insecte parfait ; mais comme la durée de cet insecte parfait est très éphémère, c'est un enkystement opportun qui va sauver la Grégarine d'une destruction certaine en la transformant en spores.

Les kystes qui ne pouvaient être évacués pendant la nymphose se sont développés sur place, et sont déjà rendus à maturité au moment où l'insecte adulte sort de sa pupe. Ils sont blancs, sphériques, assez gros et remplis de spores mélangées à des granulations non employées. Leur diamètre moyen est environ de 400 μ. Les spores ne diffèrent guère des spores normales d'*Eirmocystis* que par une plus grande lâcheté de l'épispore qui devient ainsi flottante autour de l'endospore (fig. 7, Pl. IV). Elles montrent toutes des corpus-

cules falciformes autour d'un nucléus de reliquat constitué, tantôt par une seule grosse granulation centrale, tantôt par deux ou une file axiale de ces mêmes granulations plus petites. Leurs dimensions ne diffèrent pas sensiblement de celles obtenues dans les kystes librement évacués par la larve.

J'ai de même rencontré dans le tube digestif de quelques autres Tipulides du genre *Cténophore*, à l'état d'imago, des Grégarines ayant déjà revêtu une membrane autour d'elles et par conséquent en train d'échapper à la destruction par un enkystement solitaire. C'est sans doute de la même façon que se sont produits les kystes de la Tipula nigra que nous venons d'étudier.

Nous avons pu suivre ainsi l'évolution particulière de chacune des espèces de Grégarines de la larve de Tipula au cours de ses métamorphoses ; mais il est curieux de remarquer que, bien qu'une seule et même larve présente assez fréquemment les trois espèces de Grégarines, je n'ai toujours rencontré qu'une seule espèce de spores dans un seul et même insecte adulte : ce qui me porte à croire que, pendant les transformations de l'hôte, une unique espèce de Grégarine subsiste, à l'exclusion des autres ; chaque variété de Tipula semblant ainsi vouloir conserver, à son choix, l'un ou l'autre de ces parasites qui se trouvaient cependant réunis dans sa larve.

Les observations qui précèdent montrent donc que si, dans certains cas, le parasite demeure dans le tube digestif de la larve pendant la nymphose et s'y enkyste directement pour apparaître sous forme de spores dans l'insecte adulte, dans d'autres cas, il subit une modification particulière dont le résultat est de le faire passer dans la cavité générale en simplifiant son évolution morphologique ; là, il donnera des spores qui se distingueront, d'une façon générale, des spores libres, par leur plus grande résistance aux agents destructeurs, à cause de l'épaisseur plus considérable de leurs parois.

Ce fait provient-il de ce que les larves ont été tenues en captivité pendant tout leur développement ? ou bien s'effectue-t-il normalement dans les larves de Tipules vivant en pleine liberté ?

La question est facile à résoudre. Pour cela, il suffira de recueillir des larves vers l'époque de leur transformation en nymphes, soit vers le mois de juillet ou d'août ; on les trouvera facilement, et parmi elles, quelques-unes pourront être déjà transformées en chrysalides.

Si nous ouvrons ces larves de suite, nous verrons que la plupart présentent déjà, à la surface de leur intestin, ces granulations jaunâtres qui représentent notre sporozoaire ainsi modifié; dans les nymphes, bon nombre de kystes seront déjà sporulés, et enfin, si l'on a attrapé quelques Tipules adultes volant lourdement dans les herbes, on remarquera qu'elles possèdent encore ces kystes parfaitement mûrs et flottant dans la cavité générale.

Ce n'est donc pas sous l'influence de la captivité que cet état particulier du parasite s'est produit ; il est un fait naturel de son évolution, puisqu'il se rencontre aussi chez les insectes libres.

Les observations qui suivent, concernant d'autres insectes chez lesquels on observe des formations analogues, vont de nouveau vérifier cette assertion, en même temps qu'elles montreront toutes les relations qui existent entre ces deux formes parasitaires.

Tout récemment, A. Schneider, en donnant la monographie du *Pileocephalus Heerii*, grégarine qui habite l'intestin des larves de Phryganea grandis, fait remarquer que ces larves tenues en captivité pendant un temps assez long, montrent de grosses masses sphériques blanchâtres à la surface externe de leur tube digestif.

Parmi ces masses, les unes sont reliées au tube par un pédicelle, les autres ne forment encore qu'un simple mamelon superficiel, d'autres sont déjà libres dans la cavité générale ; quelquefois, plusieurs d'entre elles sont engagées dans une même hernie des tuniques intestinales et se traduisent à l'extérieur par autant de saillies. Si l'on examine chacun de ces corps, on leur trouve la même forme et la même constitution que ceux rencontrés dans les larves de Tipula.

Ils ont une paroi propre à stries longitudinales très saillantes et une paroi figurée formée par les tuniques du tube digestif dont une portion forme un petit filament suspenseur, le pédicelle du kyste.

A l'intérieur, ils renferment de fines granulations avec un noyau sphérique volumineux ; au début, il y a un nucléole simple qui se déroule en ruban dans la suite, et se fragmente en de nombreux petits nucléoles qui restent souvent alignés comme le ruban qui les a produits.

De même que dans les Tipula, quelques-uns de ces corps se débarrassent de leur enveloppe figurée et deviennent libres dans la cavité viscérale ; mais ce n'est pas le cas général, car presque tous conservent leur double enveloppe.

Au moment où les larves sont sur le point de se transformer en nymphes, ces corps devenus kystes sont remplis de spores, et les Grégarines ont à peu près totalement disparu du tube digestif. J'ai retrouvé ces kystes remplis de spores mûres dans la nymphe et dans les Phryganes adultes dont l'intestin ne présente plus traces de parasites.

A. Schneider appelle ces kystes dont le développement s'effectue ainsi dans la cavité générale ou cœlome, *kystes cœlomiques* ; nous étendrons cette dénomination à toutes les formations de ce genre qui se rencontrent dans les autres hôtes.

Si nous comparons maintenant les spores de la Grégarine intestinale (*Pileocephalus Heerii*) avec celles des kystes cœlomiques, nous leur trouvons la même forme générale ; mais les dernières sont toujours beaucoup plus grosses que les spores normales de Pileocephalus. A cause de cela, deux parois apparaissent nettement dans les spores cœlomiques : l'externe résistante et présentant un épaississement considérable à chaque extrémité ; l'interne plus mince et renfermant les corpuscules très gros et enroulés autour du nucléus de reliquat. Comme dans les spores du Pileocephalus de l'intestin, on observe aussi d'énormes spores concrescentes résultant de la coalescence de plusieurs sporoblastes.

En somme, ces spores cœlomiques ne diffèrent des autres que par leur grosseur et la plus grande épaisseur de leurs téguments ; présentant ainsi plus de résistance aux agents destructeurs, elles seront, par suite, plus durables.

L'identité de ces deux sortes de spores, l'uniformité de constitution des kystes cœlomiques et intestinaux nous conduisent, comme dans les Tipula, à regarder ces deux états comme dérivant l'un de l'autre et à considérer les formes cœlomiques comme des Grégarines simplifiées par le fait de leur évolution intra-pariétale.

Ici aussi, la captivité n'influe en rien sur la production de ces formes cœlomiques. Je les ai rencontrées dans la plupart des larves de Phryganæa grandis recueillies à des époques voisines de la nymphose, dans les étangs de la Touraine et du Poitou.

Des formations cœlomiques analogues s'observent aussi dans les larves de l'Oryctes Nasicornis. Cette larve renferme en effet une remarquable Grégarine (*Didymophyes gigantea*) qui peut lutter comme taille avec la Grégarine géante du homard et dont le développement sera donné plus loin dans la description des espèces.

Les kystes cœlomiques se présentent comme de petits points blanchâtres saillants et toujours placés vers l'extrémité des nombreux petits cæcums qui se trouvent à la partie antérieure et postérieure du tube digestif ; c'est surtout aux cæcums antérieurs qu'on les rencontre le plus fréquemment ; quelquefois même il y en a d'attachés aux deux petits cæcums médians situés au commencement du tube sur la partie dorsale (fig. 13, Pl. IV).

L'énorme quantité de tissu graisseux qui remplit le corps de cette larve empêche de voir s'il y a de ces mêmes kystes, libres dans la cavité générale.

Ces kystes suivent le même développement que les précédents. A la maturité ils font hernie dans le cœlome et sont recouverts d'une paroi cellulaire provenant des tuniques intestinales, outre leur propre paroi qui est finement striée. La paroi cellulaire peut, comme dans les autres cas, les rattacher au tube digestif par le pédicelle qu'elle forme.

Il arrive parfois que deux ou plusieurs de ces kystes, très voisins les uns des autres, se trouvent renfermés dans un même soulèvement des tuniques (fig. 14, Pl. IV) ; mais ordinairement ils ne s'alignent pas en file comme on l'a vu chez les larves de Phryganes.

Ils sont de dimensions très variables, même à leur maturité ; les uns ont jusqu'à 500 μ de diamètre, d'autres seulement 2 à 300 μ ; il est facile de les séparer de leur tunique de revêtement par une simple dilacération.

Si nous écrasons un de ces kystes mûrs, nous le trouvons rempli d'une grande quantité de spores ovalaires mesurant environ 8 μ pour le grand axe sur 6 μ 10 pour le petit axe (fig. 15, Pl. IV).

Chaque spore montre une épispore épaisse appliquée sur l'endospore plus mince, et renfermant les corpuscules falciformes disposés autour d'un nucléus de reliquat.

De même que les kystes cœlomiques des Tipula, ceux-ci sont quelquefois atteints par la même décomposition charbonneuse que j'ai signalée plus haut.

Comparant maintenant, comme nous l'avons fait pour les formes précédentes, les spores de ces kystes cœlomiques avec celles du Didymophyes gigantea qui vit dans l'intestin, nous leur trouvons la plus grande ressemblance.

En effet, la forme et les dimensions de l'endospore sont les mêmes. La seule différence à relever est dans l'épispore qui est très lâche dans les spores normales, ce qui permet à l'endospore de flotter librement dans son enveloppe ; tandis que, dans les spores cœlomiques, l'épispore appliquée étroitement sur l'endospore ne laisse pas d'espace libre entre les deux parois. Cette faible différence, ne portant que sur les dimensions de l'enveloppe externe, est donc insignifiante.

Dans le Geotrupes stercorarius (imago) qui héberge une Grégarine (Didymophyes rara, fig. 14, pl. VI), que j'ai récemment découverte, j'ai aussi observé des kystes cœlomiques en hernie à la surface du tube digestif. Or la Grégarine elle-même est très rare dans l'insecte parfait ; peut-être est-elle plus commune dans la larve, ce que je n'ai pas été à même de vérifier ; s'il en est ainsi, il n'est pas douteux que le *cœlomisme* de la Grégarine se produise au moment de la métamorphose, comme dans les Tipules ou les Phryganes.

Ce n'est pas seulement chez les névroptères, les diptères et les coléoptères que se rencontrent ces intéressantes productions. Je les ai aussi observées chez un petit lépidoptère de la section des Pyralides, le *Crambus perlellus*. Ce petit papillon est très commun en juin et juillet dans les prairies humides. Si on l'ouvre avec soin, on pourra voir, dans sa cavité viscérale, des kystes sphériques à paroi mince, situés vers l'extrémité postérieure du corps. On en trouve quelquefois jusqu'à dix ou douze dans le même insecte ; mais ordinairement ils sont moins nombreux, et souvent même il n'y en a pas du tout; car ces papillons sont loin d'être tous infestés.

Ces kystes sont libres et ne possèdent plus que leur paroi propre pour la plupart. Leur diamètre moyen est d'environ 200 μ. Tantôt ils sont complètement remplis par les spores mûres ; tantôt celles-ci semblent occuper seulement la face interne de la paroi du kyste, laissant le centre vide ou ne contenant que des granulations ; quelquefois aussi, les spores sont réunies en petits groupes séparés par des espaces clairs.

Les spores ont une forme naviculaire allongée et sont marquées d'une ligne sombre longitudinale, ce qui leur donne l'apparence d'un grain de blé (fig. 10, pl. IV).

Si on les examine à un fort grossissement, on voit qu'elles sont constituées par une portion médiane prismatique, terminée à chaque extrémité par une pyramide à pointe obtuse.

En coupe optique, ces spores sont hexagonales (fig. 11, Pl. IV) ; le prisme est donc à six faces, ainsi que les pyramides qui le terminent.

Chacune des arêtes de ce solide forme à la surface de la spore six côtes longitudinales légèrement saillantes. L'une d'entre elles, beaucoup plus proéminente que les autres, détermine cette ligne sombre que nous avons signalée, et qui est, peut-être, une ligne de déhiscence.

La paroi est très épaisse, et il paraît probable que les côtes saillantes sont une dépendance d'une épispore intimement appliquée sur

l'endospore, de telle sorte qu'on ne distingue pas bien une délimitation entre ces deux membranes.

On rencontre aussi des spores concrescentes dont la forme varie avec le nombre des spores élémentaires soudées. Les corpuscules falciformes sont visibles, par transparence, à l'intérieur de ces spores; ils sont disposés autour d'un nucléus de reliquat très petit, quelquefois nul dans le cas où toute la matière plastique a été utilisée pour la constitution des sporozoïtes.

Les dimensions de ces spores sont de 8 μ 50 sur 4 μ 05.

Les kystes cœlomiques du Crambus présentent, comme on le voit, la même constitution et se trouvent dans les mêmes régions que ceux étudiés précédemment. Selon toute probabilité, leur origine est identique, et ils doivent dériver d'une Grégarine vivant librement dans l'intestin de la larve de ce lépidoptère. Malheureusement, l'époque à laquelle j'ai découvert ces kystes était déjà trop avancée pour que je puisse me procurer les chenilles afin de vérifier cette assertion ; c'est aux premiers jours du printemps qu'il faut les chercher dans la mousse humide des prairies, et j'espère d'ailleurs éclaircir ce point à la première occasion.

L'étude d'une autre forme cœlomique qui se développe en même temps qu'une Grégarine libre dans le tube digestif des larves de Limnobia, va maintenant achever de nous éclairer sur les rapports de ces deux formes de sporozoaires.

Dans la larve de Limnobia qui nous a déjà montré une curieuse Grégarine, l'*Eirmocystis polymorpha*, se présentant indifféremment sous la forme monocystidée ou polycystidée, il se produit aussi, vers la fin de l'existence larvaire, des formations cœlomiques ; mais celles-ci semblent s'effectuer d'une façon indécise et le passage de l'état cœlomique proprement dit à l'état libre n'est pas brusque, et comporte des termes de transition montrant l'étroite parenté de ces deux formes parasitaires.

De même qu'en botanique, l'origine foliaire de certains organes très différenciés a été mise en évidence par certaines plantes chez

lesquelles la transformation n'était pas complètement opérée, de même ici, les formations cœlomiques apparaissent nettement comme dérivées de la Grégarine qui habite le tube digestif.

Et en effet, lorsque les larves de Limnobia sont sur le point de passer à l'état de nymphes, on voit, outre quelques Grégarines qui n'abandonnent pas pour cela leur demeure, la surface du tube digestif déjà parsemée de petites hernies, premières ébauches de kystes cœlomiques qui commencent à faire saillie dans la cavité générale.

En examinant avec soin ces productions, au moyen de coupes et de dissociations, on voit que les unes sont simplement sphériques monocystidées, à paroi pourvue de stries saillantes, caractéristiques des formes cœlomiques, tandis que les autres, incomplètement modifiées, montrent une division en deux segments comme de véritables grégarines enfouies au milieu des tuniques du tube digestif. Ici, comme dans la grégarine intestinale, on rencontre d'ailleurs tous les états intermédiaires entre la forme sphérique sans cloison et la forme grégarine proprement dite. Tantôt le premier segment est représenté par un petit mamelon à peine distinct (fig. 11, Pl. III) ; tantôt il est plus complètement délimité par sa taille et par un septum ; mais souvent aussi il n'existe pas : c'est alors une véritable forme cœlomique.

Un caractère, bien secondaire il est vrai, mais qui apparaît toujours comme constant dans les formes cœlomiques, ce sont les stries très saillantes de l'épicyte, stries qui sont beaucoup plus apparentes que dans les formes libres (fig. 11, Pl. III).

Dans les états intermédiaires, il est facile de vérifier que ces stries sont bien l'analogue des stries de l'épicyte des grégarines normales. Ce sont des lignes méridiennes passant par les deux pôles de l'organisme ; ce qui permet d'orienter une forme cœlomique quelconque en examinant la direction et le point de convergence de ces stries. La position du noyau indiquera le pôle distal, car on a vu que le nucléus se porte toujours vers cette région.

Parmi ces formes cœlomiques des Limnobia, je n'ai pas réussi

à en rencontrer avec des spores mûres, et, par suite, je ne sais si, dans ce cas, les spores cœlomiques diffèrent des spores normales.

L'existence de ces différents termes de transition dans les états cœlomiques, termes qui reproduisent exactement les divers états de la grégarine normale, ne met pas en doute la communauté d'origine des formes cœlomiques et normales ; le point de départ commun ne peut être que la phase de corpuscule falciforme. Sous quelle influence certains de ces corpuscules se dirigent-ils, dans la suite, vers l'extérieur du tube digestif, pour venir former les kystes cœlomiques, tandis que les autres vont produire des Grégarines normales dans l'intestin ? Nous l'ignorons actuellement.

Quelle que soit d'ailleurs la cause de ces développements aberrants, leur résultat est toujours la production de spores douées d'une grande résistance et dont l'insecte adulte ne peut se débarrasser.

Si ces spores reproduisent les Grégarines intestinales lorsqu'elles sont placées dans les conditions normales, ce qui semble évident, puisqu'elles en dérivent directement, leur rôle est facile à déterminer :

1° L'insecte parfait, si c'est une femelle, ne tarde pas à périr après avoir pondu ses œufs, quelquefois même de suite ; les spores sont ainsi mises en liberté par la destruction de ses tissus, et les jeunes larves, aussitôt écloses, s'infesteront en les absorbant avec leur nourriture.

Le cycle évolutif du parasite n'aura pas ainsi éprouvé de lacune pendant la période d'imago de l'hôte ; il est intéressant de remarquer que ces productions cœlomiques s'observent bien plus fréquemment chez les femelles que chez les mâles qui n'en montrent que peu ou point, dans le genre Tipula ; les œufs se trouvent ainsi accompagnés de spores, et l'hôte et le parasite marchent de pair.

2° L'insecte parfait, quel que soit son sexe, présente une conformation qui lui permet de se transporter à des distances souvent fort grandes ; il transportera avec lui de nombreuses spores parfaitement mûres et contribuera ainsi puissamment à la dissémination et l'extension de l'espèce parasite.

Le rôle de ces spores est donc double : *spores de conservation de l'espèce ; spores d'extension de l'espèce.*

Les formes cœlomiques sont sans doute bien plus répandues que ne l'indiquent les quelques exemples qui précèdent, et il est permis d'espérer que de nouvelles recherches nous feront rencontrer des types susceptibles de nous éclairer sur les causes et les résultats de ces singulières productions, de même que les parasites des larves de Limnobia nous en ont fait connaître l'origine.

On peut maintenant se demander si ces formations sont exclusivement propres aux insectes à métamorphoses, ou si elles se rencontrent aussi chez d'autres animaux hébergeant habituellement des Grégarines.

M. Künstler (1) a en effet signalé, chez la Blatte, un sporozoaire, le *Diplocystis Schneideri*, dont le développement est identique à celui des formes cœlomiques. Il est fort possible que ce soit une forme dérivant de la Grégarine habituelle de cet orthoptère, la *Clepsidrina blattarum* ; malgré toutes mes recherches, je n'ai pas réussi à rencontrer des blattes infestées du *Diplocystis Schneideri.*

D'autre part, M. A. Schneider fait connaître dans la Nèpe cendrée deux sortes de Grégarines : l'une dans le tube digestif, le *Coleophora heros*; l'autre dans la cavité générale, le *Syncystis mirabilis* ; cette dernière, qui est massive, toujours immobile et dépourvue de septum, représente une véritable forme cœlomique. Ses spores ne diffèrent de celles du *Coleophora* que par l'adjonction d'une petite aigrette à chaque pôle. M. Schneider n'ayant pas signalé l'existence de kystes en hernie à la surface externe du tube digestif, le passage de cette forme cœlomique dans la cavité générale doit s'effectuer ici de très bonne heure et rapidement.

Ainsi, il existe des kystes cœlomiques chez des insectes à métamorphoses incomplètes ; ces kystes ont-ils une réelle parenté avec les Grégarines intestinales de ces hôtes ? Il est permis de le penser, et alors

(1) Tablettes zoologiques, vol. 2, p. 25.

on peut encore regarder leurs spores comme des spores de *conservation* et de *dissémination* de l'espèce.

Formes cœlomiques pures. — Ce n'est pas seulement chez les insectes qu'il existe des formes cœlomiques, j'en ai aussi rencontré chez les vers et les échinodermes ; mais, tandis que chez les insectes j'ai toujours signalé, avec ces formes dégradées, la coexistence ou la préexistence de Grégarines normales dans l'intestin, chez les derniers, le tube digestif est indemne et le sporozoaire est complètement adapté à la forme cœlomique. C'est ce que j'appellerai une *forme cœlomique pure.*

Un tel sporozoaire se rencontre dans le Siponcle ; je l'ai observé assez fréquemment à Morgat, dans la baie de Douarnenez. Si l'on ouvre un de ces énormes Géphyriens, on verra que la surface externe de son tube digestif présente en certains endroits irrégulièrement distribués sur toute sa longueur, des masses sphériques, blanchâtres, formant les unes une simple petite hernie, les autres un petit granule flottant et relié à la paroi intestinale par un pédicelle plus ou moins long ; souvent deux ou trois kystes sont engagés dans une même hernie (fig. 12, Pl. XX); d'autres enfin sont totalement libres dans la cavité générale et s'accumulent parfois en grand nombre à l'extrémité postérieure du corps du Siponcle.

On trouve même des Siponcles ne contenant que des kystes libres mûrs dans la cavité générale et ne possédant plus, du moins apparemment, de Grégarines cœlomiques en voie de développement.

Les kystes atteignent jusqu'à 2^{mm} de diamètre ; ils ne sont pas de forme bien régulière, les uns presque sphériques, les autres plus allongés ou bosselés. Ils présentent toujours deux parois : leur paroi propre et la paroi cellulaire de revêtement.

Le développement de ces corps est le même que celui des formes cœlomiques déjà étudiées dans les Tipules et les autres larves ; il est donc inutile de le répéter ici.

Leur contenu est finement granuleux, avec un gros noyau sphérique renfermant de nombreux nucléoles.

A leur maturité qui est toujours effectuée au moins lorsqu'ils sont devenus libres dans la cavité générale, et quelquefois même auparavant, les kystes sont remplis d'une prodigieuse quantité de spores.

Les spores (fig. 13, Pl. XX), de forme générale ovalaire, ont deux parois : l'endospore, assez résistante, est terminée au sommet par un petit épaississement en forme de bouton réfringent ; l'épispore, mince et hyaline, recouvre celle-ci, et, en s'évasant au niveau du bouton, forme au sommet une petite cupule dont les bords se découpent de façon à former six petites pointes correspondant à autant de côtes longitudinales dessinées sur la surface de la spore. Ces côtes, ou mieux, ces plis de l'épispore sont peu saillants et ne deviennent manifestes que lorsqu'on examine la spore en coupe optique perpendiculaire au grand axe (fig. 14, Pl. XX). Arrivée au pôle opposé au sommet, l'épispore se prolonge en un appendice caudal très long et grêle, diversement contourné et qui va en s'effilant jusqu'à son extrémité où il acquiert une telle ténuité qu'on ne peut plus le suivre sous le microscope. Sa longueur visible est en moyenne de six à huit fois celle de la spore.

Dans le kyste, tous ces filaments sont intriqués les uns dans les autres ; cependant, lorsqu'on met les spores en liberté, on les voit se démêler avec une facilité surprenante.

Cette Grégarine cœlomique présentant ainsi des spores pourvues d'un appendice caudal, rentre dans le genre *Urospora* ; je l'appellerai *Urospora Sipunculi*.

L'existence de deux membranes dans ces spores est mise en évidence lorsque, sous l'action de réactifs ou d'une légère pression de la lamelle, l'épispore se sépare de l'endospore et conserve seule les appendices, ce qui se produit souvent.

Dans ces spores, les corpuscules falciformes sont bien visibles par transparence ; ils sont enroulés en spirale ou simplement disposés autour d'un nucléus de reliquat volumineux à gros grains réfringents dont le contour est limité par une ligne sombre (fig. 13, Pl. XX).

Chaque corpuscule est effilé à ses deux extrémités et montre un noyau.

Les kystes répandus dans la cavité générale du Siponcle sont assez souvent atteints de cette altération charbonneuse que j'ai déjà signalée chez ceux des larves d'insectes ; ils sont alors d'un noir luisant, et si la décomposition n'a pas envahi toute la masse, ils peuvent encore renfermer des spores en grande partie altérées ou déformées.

Ces kystes sont sans doute évacués par les orifices des organes segmentaires, et les spores sont ensuite absorbés par les siponcles avec le sable qui remplit toujours leur tube digestif ; les corpuscules mis en liberté perforent la muqueuse, puis grossissent en s'arrondissant, au sein des tuniques intestinales ; continuant leur marche vers l'extérieur, ils deviennent les masses parasitaires décrites au début.

Ainsi s'effectue le cycle de ce sporozoaire sans qu'il apparaisse de grégarine normalement constituée ; c'est donc une *forme cœlomique pure* ; mais il n'en est pas toujours ainsi, car M. Ray Lankester, qui a signalé dans le *Sipunculus nudus*, à Naples, des kystes en hernie identiques à ceux que nous venons de voir, a observé en même temps une Grégarine monocystidée dans la cavité générale (1).

Les spores de ces kystes se rapportent-elles réellement à cette monocystidée, comme le pense cet auteur ?

S'il en est ainsi, tous les corpuscules falciformes de cette Grégarine n'ont pas une évolution uniforme ; les plus actifs passent directement dans la cavité générale où ils deviennent de véritables monocystis comme celui qui a été observé, tandis que les autres restent au sein des tuniques intestinales à l'état de simples masses sporigènes et deviennent les kystes cœlomiques.

Sinon, le monocystis de Ray Lankester n'a aucun rapport avec les spores décrites d'ailleurs si incomplètement par cet auteur, car il

(1) Le monocystis Sipunculi de Ray Lankester.

est impossible d'admettre que des Grégarines libres dans la cavité générale, donnent des kystes dont on peut suivre tout le développement au sein des tuniques du tube digestif.

Une autre forme cœlomique pure se rencontre dans la *Synapta inhærens*. Les kystes, libres dans la cavité générale, sont bien moins gros que ceux du Siponcle ; ils sont ovalaires et mesurent en moyenne 0^{mm} 150 dans leur plus grande longueur ; ils sont remplis de spores appendiculées analogues aux précédentes, mais plus allongées et arrondies à la base. Elles sont aussi un peu plus grosses, mesurant 17 μ de long sur 7 μ 8 de large. Leur filament caudal est moins long et plus rigide que celui des spores d'Urosp. Sipunculi ; il atteint environ deux fois seulement la longueur de la spore (fig. 23, Pl. XXII).

Les kystes se rencontrent rarement à l'état de parfaite maturité, c'est-à-dire avec des spores corpusculées ; il faut alors les conserver pendant longtemps dans de l'eau de mer fréquemment renouvelée, afin de les protéger contre l'atteinte des microphytes.

Le parasite traverse le tube digestif à la façon des autres formes cœlomiques ; on peut le voir en saillie à sa surface externe sous forme de petits points blanchâtres.

Devenu libre dans le cœlome, il continue encore quelque temps sa vie végétative avant de sporuler.

Sous cet état, il est globuleux, légèrement acuminé au pôle proximal et se rapproche assez de la forme du Sphœrocystis représenté (Pl. VI, fig. 11), pour que j'aie cru inutile d'en donner un nouveau dessin.

De même que la grégarine cœlomique du Siponcle, celle de la Synapte avec ses spores pourvues d'un filament caudal rentre dans le genre *Urospora*, et on peut l'appeler *Urospora Synaptæ*.

Grégarines monocystidées.

Cette dernière forme cœlomique pure de la Synapte, se présentant à l'état végétatif et libre dans la cavité générale, n'est,

en réalité, qu'une grégarine monocystidée, et il n'y aurait pas de raison pour la considérer comme une *forme cœlomique* si, à un moment donné, elle n'apparaissait sous la forme d'un petit corps saillant à la surface externe du tube digestif.

C'est en quelque sorte un monocystis dont le passage de l'intestin au cœlome se fait très lentement et qui, comme toutes les formes cœlomiques, perd, pendant cette lente traversée, ses caractères de vraie grégarine, forme, mobilité, pour revêtir ceux d'une simple masse sporigène.

Les *vraies monocystidées*, au contraire, doivent effectuer cette migration cœlomique d'une façon très rapide, et dès la première période de leur existence, c'est-à-dire lorsqu'elles sont à l'état de corpuscules falciformes ; car les formes les plus jeunes de monocystis qu'il soit donné d'observer chez des vers très infestés, comme l'Audouinia, par exemple, ne diffèrent en rien d'un corpuscule falciforme au sortir de la spore.

Cette évolution lente des formes cœlomiques, et en particulier de celle de la Synapte, permet de saisir le mécanisme de l'évolution des *Monocystidées vraies* en mettant sous les yeux la façon dont s'accomplit ce passage du sporozoaire, de l'intestin dans la cavité générale, passage qu'il eût été impossible de démontrer sans cela ; car, avec nos moyens d'investigation ordinaires, nous ne pouvons guère espérer rencontrer un de ces infimes corpuscules falciformes pendant qu'il effectue sa migration au sein des tuniques intestinales.

Les formes cœlomiques réalisent ainsi un terme de transition entre les Grégarines complètement adaptées au tube digestif et les vraies monocystidées propres à la cavité générale.

L'évolution de ces dernières se trouve alors tout indiquée : le corpuscule falciforme, sorti de la spore, franchit promptement la paroi intestinale au lieu d'élire domicile dans une cellule épithéliale, comme chez les polycystidées, et vient se faire jour dans la cavité générale. Libre dans celle-ci, il est déjà un véritable petit monocystis en miniature avec un noyau et une paroi. (Ces états extrêmement

— —

jeunes se trouvent fréquemment dans l'Audouinia.) Il n'a plus qu'à continuer son développement par simple accroissement, sans aucune segmentation d'ailleurs inutile et non motivée, pour devenir un monocystis adulte. La forme de ce sporozoaire sera des plus variables ; il deviendra linéaire ou globuleux suivant le mode d'extension de sa paroi ; mais, en général, on pourra y distinguer un *pôle antérieur*, correspondant au rostre du corpuscule avec lequel il s'est frayé passage à travers les tuniques intestinales, et contenant le noyau que l'on voit toujours marcher de l'avant dans les mouvements migrateurs des sporozoaires, et un *pôle postérieur* qui est l'extrémité opposée au premier.

Ainsi le monocystis grandit dans la cavité générale jusqu'à atteindre parfois des dimensions considérables (monocystidées de l'Audouinia, du Siponcle, etc.), et finalement il s'enkyste comme lespolycystidées.

Le kyste est simple, c'est-à-dire formé par un seul individu, ce qui est fréquent chez les monocystis ; ou double, résultant de la réunion préalable de deux individus.

Le plus souvent, ces kystes se montrent dans la cavité générale, qui renferme alors et des Grégarines et des spores ; mais d'autres fois, ils ne se forment sans doute qu'à certaines époques ou au bout d'un temps très long, car il est impossible de les trouver et par conséquent d'étudier le cycle complet des Grégarines dont ils dérivent (*monocystidées des Nereïs, Sabelles, Aricia*, etc.).

Les kystes mûrs peuvent rester longtemps dans la cavité générale, sans que les spores qu'ils contiennent, restant toujours à la phase ultime de spores corpusculées, subissent la moindre altération ; cependant celles-ci finissent tôt ou tard par être évacuées au dehors soit par des orifices spéciaux tels que ceux des organes segmentaires, soit par la destruction même des tissus de l'hôte.

On voit, d'après ce mode général d'évolution des monocystidées, que les corpuscules qui ne se développent pas dans les cellules épithéliales du tube digestif et qui en franchissent de suite la

paroi, ne doivent donner naissance qu'à des formes monocystidées ; et en effet, à ma connaissance, l'existence de grégarines polycystidées n'a pas été signalée dans la cavité générale.

Chez les vers, où les monocystidées sont très répandues, ce mouvement migrateur du corpuscule devient une règle générale ; mais est-ce à dire qu'elle est absolue et que ces hôtes ne peuvent renfermer aussi des polycystidées ?

C'est ce dont j'ai cherché à m'assurer; et, comme les monocystidées étaient les *seules grégarines* connues jusqu'ici dans les vers, je me suis occupé de rechercher si, dans ces hôtes, il pouvait y avoir des sporozoïtes qui, en se développant dans les cellules épithéliales de l'intestin, donnent naissance à des polycystidées, comme chez les Arthropodes.

A cet effet, j'ai examiné soigneusement les parois et le contenu du tube digestif d'un grand nombre d'annélides, et j'ai acquis la certitude que les polycystidées ne sont point l'apanage exclusif des Arthropodes.

En premier lieu, je citerai la *Sycia inopinata* que j'ai rencontrée assez fréquemment dans le tube digestif de l'*Audouinia Lamarkii*, à Belle-Isle-en-mer. C'est une grégarine à trois segments dont le développement est semblable à celui des polycystidées des insectes (Pl. V, fig. 10 à fig. 14).

Cette Grégarine, dont l'intérieur est parfois rempli de curieuses productions (fig. 13 et 14, Pl. V), sur lesquelles nous reviendrons dans la seconde partie de ce travail (1), se développe dans les cellules épithéliales du tube digestif et apparaît d'abord comme une simple petite masse ovoïde intra-cellulaire ; elle pousse bientôt une hernie qui se sépare de la portion primitive par un petit bourrelet annulaire (fig. 10, Pl. V). Puis la hernie s'allonge en grossissant, dans la lumière du tube digestif (fig. 11), et montre dans la suite un léger étranglement au niveau duquel va apparaître le septum.

(1) V. Ch. VII. Produits dérivés de l'entocyte.

La Grégarine est dès lors constituée ; son appareil de fixation ou épimérite est un petit bouton allongé et arrondi au sommet, avec un rebord à la base comme un petit chapeau (fig. 12, Pl. V). Son protomérite conique est séparé du deutomérite ovalaire, par un septum. Il y a un épicyte strié, un sarcocyte à fibrilles très nettes et un entocyte granuleux avec un nucléus sphérique pourvu d'un nucléole semblable. De bonne heure, elle devient *sporadin* et ne diffère pas des polycystidées ordinaires par sa forme et son développement.

Plus tard, elle s'enkyste en donnant des kystes sphériques assez gros, pourvus d'une zone transparente et qu'il est facile de recueillir dans les excréments de l'annélide (1).

Dans le tube digestif de l'Aricia, à Morgat, j'ai rencontré une autre Grégarine dont les sporadins ne diffèrent pas, à la vérité, des monocystis ; mais, si l'on observe les états jeunes, on voit qu'ils sont constitués par de petits corps ovalaires, possédant à leur extrémité proximale un mucron aigu bien distinct du gros segment. C'est un épimérite semblable à celui de la *Clepsidrina acuta* du Trox. Les sporadins qui ont une forme très allongée avec leur pôle proximal dilaté en massue et qui présentent des mouvements curieux, conservent même cet épimérite pendant longtemps ; il finit par s'atrophier sur place (fig. 18, Pl. V).

Cette Grégarine, qui montre une belle couche striée, est donc en réalité une dicystidée comme celles dont nous avons étudié le développement au début de ce travail et qui vivent dans les larves de diptères.

De même, dans l'intestin des Néréis recueillies à Fouras, on trouve une Grégarine dont le sporadin, de forme allongée, n'a qu'un seul segment et dont le pôle antérieur, légèrement évasé en coupe, est constitué par une épaisse couche de sarcocyte. A l'état jeune,

(1) Ces kystes mûrissent très difficilement; ils exigent un temps fort long, pendant lequel la plupart sont détruits par les champignons. Malgré tous mes soins, je n'ai pas encore réussi à leur faire dépasser le stade de sporoblastes.

un petit bouton caduc, qui s'élève du milieu de l'excavation, représente l'épimérite.

Le tube digestif des vers, comme celui des arthropodes, présente donc des polycystidées ; il suffit pour cela que le sporozoïte effectue les premières phases de son développement dans les cellules épithéliales.

Il nous reste maintenant à savoir s'il y a des sporozoïtes qui, sans quitter le tube digestif, deviennent directement des monocystis sans passer, par conséquent, par la phase intra-cellulaire ? En d'autres termes, les *monocystidées vraies* peuvent-elles se rencontrer dans le tube digestif ?

Pour ma part, je n'ai jamais rencontré de telles Grégarines dans le tube digestif proprement dit; cependant, M. Frenzel, de Berlin, a signalé, dans l'intestin de divers crustacés, certaines formes en apparence monocystidées, libres ou conjuguées; à mon grand regret, je n'ai pu en retrouver une seule sur les différents points des côtes de France que j'ai explorées à ce point de vue ; mais je pense qu'il serait nécessaire d'étudier le cycle complet de ces Grégarines, surtout leur développement, avant de se prononcer. Il me paraît infiniment plus probable que ces Grégarines effectuent leur premier développement dans les cellules épithéliales, comme toutes les Grégarines intestinales connues jusqu'ici, et par conséquent ne sont en réalité que des pseudo-monocystidées à épimérite très éphémère, semblables aux Gamocystis ou aux Sphœrocystis.

S'il en est ainsi, on pourra énoncer d'une façon générale, que les *Polycystidées* sont propres au tube digestif, et les *Monocystidées*, à la cavité générale.

De toute façon, et autant que nous l'indiquent les Grégarines complètement étudiées jusqu'ici, l'évolution du sporozoïte à sa sortie de la spore dans le tube digestif, se ramène toujours à trois types :

1° Il s'installe de suite dans une cellule de la muqueuse intestinale et donne naissance, par bourgeonnement, à une **Grégarine polycystidée** *qui deviendra bientôt libre dans l'intestin.*

2° Ou bien son développement est direct et lié à une migration dans la cavité générale (rarement dans un organe spécial, (Lombric), où il devient un **Monocystis** *vivant librement dans cette cavité.*

3° Ou bien il effectue tout son développement au sein même des tuniques intestinales, en se dirigeant cependant vers le cœlome pour y accomplir sa maturité : c'est une **Forme cœlomique**.

CHAPITRE IV.

PHÉNOMÈNES SE RATTACHANT A LA REPRODUCTION DES GRÉGARINES.

Enkystement.

Que le sporozoïte donne naissance à une Grégarine monocystidée ou polycystidée, le terme de la vie active de celle-ci est presque toujours un enkystement qui précède la transformation de son contenu en spores.

Dans cet acte, la Grégarine prenant une forme plus massive, ordinairement sphérique, se sécrète, comme on le sait, une membrane plus résistante, la paroi du kyste, destinée à protéger son contenu des influences destructives extérieures.

Deux individus, rarement trois (*Actinocephalus*, *Zygocystis*), peuvent se réunir préalablement, quelquefois même assez longtemps avant de s'enfermer dans un même kyste. C'est à ce phénomène que l'on a donné le nom de *conjugaison*, bien qu'en réalité il ne soit accompagné d'aucun acte sexuel, et que chaque individu sporule souvent séparément sans mélanger son contenu avec l'autre. Ainsi, dans l'Audouinia, il n'est pas rare de rencontrer des kystes dans lesquels un des individus n'a subi aucune transformation, tandis que l'autre est déjà entièrement sporulé ; de tels exemples se rencontrent souvent, et d'ailleurs une même espèce présente des enkystements simples ou doubles, sans que les spores diffèrent pour cela. Aussi, le nom de *pseudo-conjugaison*, attribué jusqu'ici seulement aux *monocystis*, me paraît-il devoir être étendu à toutes les Grégarines pour exprimer ces préliminaires de l'enkystement.

Cette *pseudo-conjugaison* qu'il importe dès maintenant de distin-

guer des *associations* (*conjugaison* en *opposition* de *Schneider*) dont il sera question plus loin (1), aboutit toujours à la formation d'un kyste et s'observe tout aussi bien chez les polycystidées que chez les monocystidées.

Elle consiste, chez les premières, en l'accolement de deux individus par les extrémités antérieures de leur protomérite ; chez les secondes ou monocystidées, c'est aussi, le plus souvent, par les pôles antérieurs que s'opère la conjonction, comme dans le *Gonospora varia*, par exemple (fig. 2, Pl. XX) ; mais j'ai aussi rencontré chez ces Grégarines d'autres modes particuliers de conjugaison qui me semblent intéressants à signaler.

Ainsi, dans une monocystidée que j'ai trouvée dans la cavité générale des Glycères, la conjugaison ne se fait pas par le sommet ; les deux individus sont unis suivant une face latérale sur toute la longueur de leur segment, sauf les deux extrémités caudales qui restent libres et exécutent encore quelques mouvements en arc (fig. 4, Pl. XX).

D'autres fois, ils sont accolés suivant toute leur longueur (fig. 3, Pl. XX), et chacun d'eux est aminci à ses extrémités. Dans les états plus avancés, l'ensemble formé par la réunion des deux individus prend une forme générale ovalaire, les extrémités amincies étant déjà rétractées. Enfin la conjugaison se termine par un kyste ovalaire dans lequel apparaissent les spores.

Dans certaines formes de monocystis du Lombric, trouvées dans la cavité générale, on observe aussi des modes de conjugaison semblables à celui de la figure 3.

Il nous reste maintenant à savoir si la transformation des grégarines en spores nécessite toujours un enkystement préalable.

A ce sujet, Gabriel avait cru pouvoir affirmer que le Stenocephalus du *Iule* produisait directement ses spores dans l'intérieur de son deutomérite. Cette grégarine, comme l'a fait remarquer A. Schnei-

(1) V. CH. VI. Associations.

der, peut renfermer, il est vrai, à certains moments, des granulations spéciales (*inclusions*) parfois très nombreuses, mais qui ne peuvent être assimilées à des spores, car elles n'en ont pas la constitution et, de plus, elles coexistent toujours avec le noyau de la Grégarine.

Depuis, j'ai repris l'étude de cette polycystidée ; j'ai reconnu qu'elle suivait la loi générale, et que ses kystes, à la vérité très difficiles à obtenir, se rencontrent cependant dans les excréments du Iule, et donnent, à leur maturité, des spores normalement constituées. Celles-ci sont ovalaires à deux membranes distinctes : l'épispore mince et hyaline lâchement unie à l'endospore plus épaisse et qui renferme les corpuscules à son intérieur (fig. 4, Pl. XXII).

Mais il en est tout autrement pour une curieuse Grégarine, le *Ceratospora mirabilis*, que j'ai trouvée dans la cavité générale d'une Glycère, à Belle-Isle. Tous les exemplaires que j'ai recueillis se présentaient sous la forme de deux corps coniques allongés et réunis par leur base ; sans doute, deux monocystis conjugués suivant la mode commune (fig. 9, Pl. XX).

L'ensemble était presque toujours recourbé en croissant (fig. 10, Pl. XX) ; plus rarement il restait droit (fig. 9, Pl.XX).

Dans ces corps, limités par un épicyte assez résistant, se forment d'abord les sporoblastes ; on les voit fourmiller en tous sens, à l'intérieur de la Grégarine, rappelant ainsi la singulière *danse des sporoblastes* signalée par A. Schneider dans les kystes des stylorhynchides ; puis, sans qu'il survienne aucune différenciation morphologique externe, la cloison de séparation persistant même la plupart du temps, les sporoblastes se transforment en spores, en se sécrétant chacun une paroi propre.

L'organisme se présente alors sous la forme d'une espèce de bissac à paroi hyaline, et dont chaque poche est remplie de spores (fig. 10, Pl. XX).

Ces spores sont grosses, légèrement ovalaires, munies, à l'un de leurs pôles, de deux longs filaments flexibles et divergents (fig. 11, Pl. XX). Elles renferment, au début, un contenu fortement granu-

leux ; il n'est pas douteux que, dans la suite, ce contenu se transforme en corpuscules falciformes ; mais je n'ai pas rencontré ces spores à un état de maturité assez avancé pour le constater.

Il est évident que, dans ce cas, ce sont de véritables spores qui se forment ainsi directement à l'intérieur de chacune des deux Grégarines conjuguées.

Claparède a de même signalé dans un Phyllodoce des Hébrides, une Grégarine monocystidée dont l'intérieur est rempli de corpuscules en croissant, renflés au milieu, qu'il considère comme des spores. Bien que ces corps n'aient pas été suffisamment étudiés par l'auteur pour pouvoir affirmer que ce sont de véritables spores, cette opinion me semble d'autant plus vraisemblable que la Grégarine qu'il a ainsi dessinée ne montre plus de noyau. D'ailleurs, le seul fait de la Grégarine de la Glycère suffit pour montrer que *la formation des spores n'est pas toujours forcément précédée d'un enkystement.*

Déhiscence des kystes.

La maturité des kystes nécessite un temps plus ou moins long suivant les espèces ; ordinairement, chez les Polycystidées, ce temps n'excède pas quinze jours et même beaucoup moins pendant la belle saison. Cependant, quelques Grégarines comme le Stephanophora du Dorcus, donnent des kystes qui demandent plus d'un mois avant que les spores ne soient complètement constituées.

Les kystes dont le développement exige un temps assez long sont presque toujours entourés d'une zone mucilagineuse transparente, d'épaisseur variable, dont le rôle paraît purement protecteur.

A la maturité, cette zone est généralement résorbée, et les spores sont mises en liberté de quatre façons différentes :

1° *Par simple rupture du tégument* : c'est le cas le plus répandu (*Actinocephalides*, *Acanthosporides*, *Menosporides*) ;

2° *Par un pseudo-kyste central* dont l'accroissement de volume détermine, à la maturité, la rupture de la paroi du kyste et met en liberté les spores réunies en chapelet (*Stylorhynchides*) ;

3° *Par un pseudo-kyste latéral* déterminant la déhiscence du kyste en deux valves et la mise en liberté des spores réunies ou non en chapelet (*Dactylophorides*) ;

4° *Par des sporoductes* au moyen desquels les spores sont expulsées au dehors, réunies en chapelets (*Clepsidrinides*). Les sporoductes sont en nombre variable irrégulièrement disposés à la surface du kyste. Quelquefois il n'y en a qu'un seul (*Clepsid. Laucournetensis, Cleps. Poduræ*). Dans la Cleps. Poduræ, le sporoducte unique est très long (fig. 7, Pl. X,) tandis que dans Cleps. longirostris, il est très court, globuleux, constitué par un tube central entouré d'un renflement ampullaire dont la base s'applique à la surface du kyste (fig. 10, Pl. XI). On peut aussi considérer comme un sporoducte rudimentaire, la petite ouverture bordée d'un léger renflement circulaire qui se produit, à la maturité, à la surface du kyste de *Xiphorhynchus tenuis* (fig. 10, Pl. XVII), et par laquelle les spores de cette Grégarine sont évacuées sous forme de chapelets.

Déhiscence des spores.

Quelle que soit d'ailleurs la façon dont les spores sont évacuées, il faut, à leur tour, qu'elles livrent passage aux corpuscules falciformes renfermés à leur intérieur, à leur parfaite maturité. Comment ces corpuscules ou sporozoïtes sont-ils mis en liberté pour effectuer le développement ultérieur qui doit les transformer en jeunes Grégarines ?

A. Schneider qui a, le premier, essayé de résoudre cette question est arrivé à un résultat remarquable pour les spores du Stylorhynchus.

On sait en effet, d'après ses expériences, que, sous l'influence du suc gastrique du *Blaps*, les spores en porte-monnaie du Stylorhynchus s'ouvrent suivant une ligne de déhiscence constante, pour livrer passage aux corpuscules.

J'ai essayé, par des expériences analogues, de déterminer le mode de déhiscence de diverses autres formes de spores. Mes recherches ont d'abord porté sur les spores biconiques qui sont très répandues

et qui caractérisent si bien le groupe des *Actinocephalides*. Les spores les plus grosses de cette famille étant celles de *Xiphorhynchus* et de *Pyxinia*, j'ai choisi ces deux espèces pour mes expériences. Chez l'une comme chez l'autre, la déhiscence normale s'est très bien effectuée, et voici comment :

Les spores de ces deux espèces étant presque identiques, il suffit d'étudier la déhiscence chez l'une d'elles, le *Pyxinia*, par exemple.

Les spores de cette grégarine présentent deux enveloppes. L'externe, mince et fugace, disparaît d'abord en s'ouvrant en deux valves pour livrer passage à l'endospore (Pl. XVII, fig. 11). A l'intérieur de celle-ci, on voit très bien, par transparence, les corpuscules enroulés en spirale. Le nucléus de reliquat est ordinairement constitué par deux petits globules réfringents (fig. 3, Pl. XIV) situés aux deux pôles de la spore ; quelquefois, il y a en plus un nucléus central un peu plus gros.

Si l'on place ces spores en contact avec une petite quantité de suc gastrique du Dermeste, aussi pur que possible, sur la lamelle porte-objet, on voit bientôt les deux pôles de chacune d'elles livrer passage aux deux petits nucléus polaires (*nn'* fig. 4, Pl. XIV), et presque aussitôt, l'extrémité d'un corpuscule apparaît par l'orifice ainsi formé. Puis, le corpuscule décrit des mouvements arqués ou en tire-bouchon, au moyen desquels il finit par sortir entièrement de la spore ; une fois sorti, on le voit se mouvoir en tous sens dans le liquide digestif, se contournant en *S* ou recourbant ses extrémités en arc de cercle (fig. 4 *s*, *s'*, Pl. XIV).

Pendant qu'il continue ses contorsions, un second corpuscule apparaît à l'ouverture et, par le même procédé, sort de sa prison.

La même chose se passe au pôle opposé, et les corpuscules sortent par l'orifice symétrique (fig. 4).

Toutes les spores du kyste présentent le même phénomène ; seulement, les unes peuvent être plus lentes que les autres à résorber leur paroi pour livrer passage aux deux globules qui obstruent les orifices.

Au bout de trois ou quatre minutes, on ne trouve plus guère de

spores qui n'aient pas encore ouvert leurs portes à leurs prisonniers ; cependant elles ne sont pas toutes complètement vides, et beaucoup montrent à leur intérieur un ou deux sporozoïtes restés, entourant le nucléus central, s'il y en a un ; mais ces traînards ne tardent pas aussi à quitter la maison, et au bout d'une dizaine de minutes toutes les spores sont débarrassées. Elles ne sont plus ventrues et réfringentes comme au début ; on voit, à chacun de leurs pôles, le petit orifice circulaire par où sont sortis les corpuscules. S'il y avait un nucléus de reliquat central, il reste comme débris inutile avec la coque de la spore.

Il sort ainsi huit corpuscules de chaque spore ; le plus souvent, ils se partagent les orifices ; d'autres fois, il en sort un plus grand nombre par l'un et le reste par l'autre ; plus rarement, ils sortent tous par la même porte, et alors l'une des extrémités de la spore ne se perce pas.

Le champ du microscope est bientôt rempli de corpuscules qui continuent leurs mouvements de contorsion pendant quelque temps; mais ils ne montrent pas cette tendance à se réunir en pelote comme ceux du Stylorhynchus.

Ils sont de forme allongée, effilés aux deux extrémités dont l'une se rétrécit en bec pointu (*rostre du corpuscule*) ; leur contenu est un plasma incolore, réfringent, sans aucune granulation ; ils montrent un beau noyau légèrement ovalaire, avec un nucléole qui se colore rapidement par le carmin acétique. La longueur de ces corpuscules est environ de 12 μ sur 1 μ 70 de largeur.

Si on les abandonne ainsi dans le suc gastrique sur le porte-objet, ils périssent tous au bout de quelques heures.

Les spores des *Schneideria mucronata*, qui sont aussi biconiques, mais plus ventrues que les précédentes, mettent leurs corpuscules en liberté par un mécanisme analogue. Il n'est pas rare, en effet, de rencontrer, dans l'intestin des larves de Bibio, de nombreuses spores vides et percées d'un petit orifice circulaire à chacun de leurs pôles (fig. 14, Pl. II).

Ainsi, la déhiscence des spores en porte-monnaie des Stylorhyn-

chides s'effectue suivant une ligne longitudinale, celle des spores biconiques, par des pores polaires ; de même, celle des spores ovalaires des Anthocéphalides (1) donne passage aux corpuscules par un orifice en boutonnière qui se forme sous l'action du suc gastrique de l'hôte.

J'ai ensuite essayé de déterminer la déhiscence des spores *doliformes* des Clepsidrines et celle des spores en croissant des Ménosporides ; mais, dans ces deux cas, je n'ai pas obtenu de résultats satisfaisants : ce qui, à mon avis, n'a rien de surprenant, car l'intervention de facteurs multiples doit, dans bien des cas, rendre ces sortes d'expériences fort difficiles à réaliser.

En premier lieu, il faut faire intervenir la résistance offerte par les parois des spores. Toutes les spores doliformes ont en effet deux parois souvent intimement soudées, et il faut d'abord que la première soit résorbée, ce qui doit demander un temps assez long, pour que la vraie déhiscence s'effectue. En second lieu, l'action du fluide digestif est souvent très complexe, eu égard à la quantité et à la diversité des glandes annexes qui accompagnent l'appareil digestif d'un grand nombre d'insectes et de vers. Il se peut que ce soit sous l'action successive de ces différents sucs, que s'opère finalement la déhiscence, et on conçoit alors qu'il devienne impossible de réaliser expérimentalement ces conditions.

Enfin, il y a des influences encore plus complexes, dues soit à l'époque de l'absorption des spores, soit à l'alimentation de l'hôte ou à toute autre cause difficile à déterminer, et qui ne contribuent certainement pas pour peu à l'insuccès de ces expériences.

Corpuscules falciformes.

Le point de départ de toute Grégarine étant le *sporozoïte ou corpuscule falciforme*, il en résulte que sa présence devra être constante dans toutes les spores arrivées au terme de leur développement.

(1) Tabl. Zoolog. Vol. 2, p. 69.

C'est à M. A. Schneider que l'on doit la découverte des corpuscules falciformes dans les spores des Grégarines. Cet auteur a montré leur présence dans la plupart des spores qu'il a étudiées ; cependant quelques-unes ne lui avaient paru renfermer qu'un contenu homogène, non différencié (*Hyalospora*, *Euspora*), et d'autres, de simples granulations réfringentes (*Gamocystis*, *Actinocephalus*).

Reprenant l'étude de ces spores, je me suis assuré que, dans les premières, l'aspect uniforme du contenu était dû à la parfaite homogénéité du plasma des corpuscules étroitement serrés dans la spore, et à l'absence fréquente de nucléus de reliquat. La présence des corpuscules est alors mise en évidence par la coloration, souvent fort difficile à obtenir, de leur noyau.

Dans les secondes, l'aspect granuleux du contenu provient simplement de ce qu'elles n'ont pas atteint leur complète maturité au moment de la rupture du kyste, et c'est ce qui arrive chez un grand nombre d'espèces.

Si, alors, on conserve ces spores dans l'eau ou dans un milieu très humide, on voit leur contenu granuleux s'éclaircir peu à peu, et finalement se différencier en corpuscules généralement enroulés en spirale autour du nucléus de reliquat.

Certaines spores d'Actinocephalus, par exemple, demandent, après leur mise en liberté, près d'un mois pour que les corpuscules soient définitivement constitués à leur intérieur.

D'autre part, les spores des différentes espèces nouvelles que j'ai été à même d'étudier, m'ont toujours donné des corpuscules falciformes, toutes les fois que j'ai pu les conserver jusqu'à leur parfaite maturité.

L'existence des corpuscules dans toutes les spores mûres des Grégarines est donc une règle générale à laquelle je ne connais plus, actuellement, d'exception.

DEUXIÈME PARTIE

MORPHOLOGIE COMPARÉE

CHAPITRE V.

EPIMÉRITES

(Avec la Planche XXI).

J'ai montré, dans la première partie de ce travail, avec quelle remarquable uniformité s'effectuait le développement des Polycystidées. Toutes débutent par une petite masse grégarinaire nucléée, intra-cellulaire ; et c'est dès les premières phases du bourgeonnement de cette coccidie primitive, que commencent à se produire les différenciations morphologiques qui donneront à chaque espèce ses caractères distinctifs.

La portion qui se différencie la première, est toujours la partie intra-cellulaire, d'ailleurs la plus ancienne et qui est destinée à devenir l'appareil de fixation ou *Épimérite*, de la jeune Grégarine.

Les épimérites qui constituent un caractère morphologique d'une certaine importance pour la classification des Grégarines, présentent les conformations les plus variées, depuis les formes massives les plus simples, jusqu'aux formes compliquées les plus délicates. Si on examine les différentes dispositions qu'ils affectent dans les diverses Grégarines actuellement connues, on reconnaît qu'ils se divisent naturellement en deux groupes principaux :

A. Ceux qui sont symétriques par rapport à un axe qui coïncide d'ailleurs avec l'axe de symétrie de la Grégarine ;

B. Ceux chez lesquels cette symétrie axile n'existe pas.

Dans les premiers, qui sont de beaucoup les plus répandus, la disposition qui préside à l'arrangement des parties constitutives est la même que celle que l'on observe dans les organes dits *réguliers* en morphologie végétale ; je les appellerai, de même, *Épimérites réguliers*.

Dans les seconds qui se limitent à une famille bien définie de Polycystidées (*Dactylophorides*), il n'y a plus d'axe de symétrie ; tout au plus si, à la rigueur, on pourrait concevoir un plan de symétrie de part et d'autre duquel les divers appendices de l'organe seraient semblablement disposés ; c'est la même disposition qu'on observerait, par exemple, pour les pétales d'une corolle irrégulière ; je les appellerai donc, par analogie, *Épimérites irréguliers*.

A. — **Epimérites réguliers.** — Le type primitif, point de départ des différents épimérites réguliers, est un simple petit mamelon résultant de ce que le bourgeon intra-cellulaire, après avoir successivement donné naissance au proto et au deutomérite, a conservé sa forme primitive, sans aucune différenciation postérieure, pour constituer l'appareil de fixation.

Ces différenciations postérieures du bourgeon primitif peuvent être de deux sortes :

α. Elles portent sur de simples modifications de sa forme : ce sont les *Épimérites simples*.

β. Elles consistent en l'adjonction d'appendices particuliers, soies, dents, points, massues, etc., destinés à fixer plus solidement le parasite : ce sont les *Épimérites appendiculés*.

Les différentes formes d'épimérites simples sont très variées ; cependant, en les examinant comparativement, il est facile de voir qu'elles ne diffèrent les unes des autres que par des modifications très légères. D'autre part, nous allons voir que les épimérites appendiculés ne sont, en somme, que des épimérites simples modifiés seule-

ment par l'addition d'appendices ; il devient alors possible d'établir une série ininterrompue de formes conduisant graduellement de l'épimérite le plus simple, aux appareils de fixation les plus compliqués.

La planche XXI représente les principaux types d'épimérite disposés de façon à permettre de les étudier comparativement.

α. — *Epimérites réguliers simples*. — L'épimérite élémentaire, primitif, en forme de bouton sphérique (fig. 1), se rencontre encore chez un grand nombre de Grégarines.

Il s'observe fréquemment dans la famille des *Clepsidrinides* (*Cleps. longa*, *Munieri*), et chez beaucoup d'autres espèces (*Porospora*, *Sphærocephalus*, *Oocephalus*, etc.).

Une des plus légères modifications qu'il peut subir est de s'atténuer en pointe à son sommet organique. Cette pointe est très surbaissée (fig. 2) dans *Pileocephalus Chinensis*, plus allongée et obtuse dans *Acanthospora*, très aiguë dans *Clepsidrina* acuta (fig. 6).

Ou bien le mamelon s'allonge en se terminant en cône obtus ayant un tout petit mucron à son sommet, et on a l'épimérite cylindroconique de *Didymophyes gigantea*, *Eirmocystis ventricosa* (fig. 5).

Si le cône terminal s'effile en même temps que la base s'étrangle légèrement pour former un col, on a l'épimérite lancéolé de *Cnemidospora*, *Stenocephalus* (fig. 7).

Si l'étranglement basilaire est plus accentué, le col devient plus distinct, comme dans *Pileocephalus Heerii* (fig. 8).

Si au contraire c'est le bouton qui s'allonge tout en conservant son col étroit, on a l'épimérite en massue de la *Cleps. macrocephala* du grillon (fig. 9).

Lorsque l'allongement devient encore plus considérable, l'épimérite se transforme en un long rostre à sommet arrondi et relié au protomérite par un col court, comme dans *Clepsidrina longirostris* (fig. 10).

A son tour, le col peut s'allonger considérablement et porter à son extrémité le bouton primitif globuleux ou acuminé ; c'est l'épimérite du *Stylorhynchus* (fig. 11).

Dans le *Trichorhynchus*, le bouton terminal, tout en conservant son long col, s'excave pour former une sorte de ventouse souvent relevée d'une petite saillie en un point quelconque de ses bords (fig. 12).

Cet épimérite présente alors un sommet organique, excentrique, ce qui le fait rentrer dans les *Épimérites irréguliers* et en fait un terme de transition entre les deux groupes.

β. *Épimérites réguliers appendiculés.* — Dans les épimérites *appendiculés*, nous retrouvons les différentes formes d'épimérites *simples* auxquelles se sont ajoutées symétriquement des expansions appendiculaires plus ou moins différenciées.

L'épimérite du *Sicya inopinata* dans lequel le mamelon primitif bourgeonne un simple bourrelet autour de sa base (fig. 4), peut être considéré comme une forme de passage entre ces deux groupes. Dans le *Discocephalus* (fig. 19), ce bourrelet basilaire devient très gros en même temps que le mamelon central se déprime en s'élargissant, l'épimérite présente alors la forme d'un petit chapeau ; ou bien il apparaît de bonne heure à la surface du bourrelet, des côtes radiales assez grosses (*Schneideria coronata*, Pl. 2, fig. 3), ou plus fines et plus nombreuses (*Schneideria mucronata*, Pl. 2, fig. 10).

Dans l'*Anthocephalus*, les côtes prennent un accroissement considérable en hauteur, au détriment du mamelon central (fig. 21). Elles deviennent très fines et par conséquent très nombreuses, en même temps que la paroi se durcit en se cutinisant, à leur surface, dans l'*Asterophora* ; en même temps, le mamelon central se prolonge en un mucron plus ou moins long (fig. 20).

Ou bien l'extrémité supérieure de ces côtes se prolonge en une petite frange, et l'épimérite a la forme d'une coupe finement frangée en son pourtour (*Pyxinia*, fig. 2, Pl. XIV).

Lorsque ces côtes deviennent de plus en plus saillantes, il arrive qu'elles se séparent plus ou moins incomplètement du bourgeon central, et forment tout autour de celui-ci une couronne d'appendices

globuleux ou en massue qui s'y rattachent par de courts pédoncules. Tel est l'épimérite du *Stephanophora Dorci* (fig. 22).

En même temps que se forment ces tentacules marginaux, il peut apparaître, en dedans de ceux-ci, une mince expansion de la cuticule, qui, en se fronçant régulièrement, constitue une délicate collerette entourée par les appendices. On a ainsi l'épimérite du *Lophorhynchus insignis* (fig. 23), qui semble, au premier abord, si compliqué qu'il faut la plus grande attention pour en distinguer la structure. L'épimérite du *Phialis ornata* des larves d'Hydrophiles est analogue; seulement, le bourrelet marginal, au lieu de se découper complètement en massues, reste simple ou légèrement festonné (fig. 8, Pl. XIII).

Dans les épimérites que nous venons de voir, les appendices sont constitués par des bourrelets, des côtes ou des mamelons; chez d'autres, ce sont des dents, des crochets ou même des soies parfois longues et ténues qui viennent s'ajouter aux diverses formes d'épimérites simples.

Ainsi, chez beaucoup d'Actinocephalus, l'épimérite ne diffère d'un mamelon sphérique que par la présence d'un nombre variable de dents, souvent six ou huit, qui apparaissent à son pourtour. Chez l'*Actinocephalus digitatus*, ces appendices restent même à l'état de simples petits bourgeons arrondis.

Chez d'autres, au contraire, ce sont des dents longues, aiguës et rigides, comme dans l'*Hoplorhynchus oligacanthus* (fig. 15), quelquefois bifides (*Actinoceph. stelliformis*). Ces dents sont disposées sur deux rangs alternes dans l'*Ancyrophora uncinata* (fig. 7, Pl. XIX).

Il peut même y avoir plusieurs rangées de pointes fines et aiguës, comme dans le *Geneiorhynchus* (fig. 17) dont l'épimérite ne diffère pas de celui du *Stylorhynchus* (fig. 11), auquel ces couronnes de piquants se seraient ajoutées.

De même, l'appareil de fixation du *Menospora polyacantha* (fig. 18) ne diffère guère de celui du *Trichorhynchus* (fig. 12) que par la présence d'une rangée de dents recourbées, tout autour de la cupule terminale.

En même temps qu'apparaissent les pointes autour du bourgeon central, le sommet de ce dernier peut se prolonger en un mucron souvent fort long et terminé en pointe acérée, comme dans le curieux appareil du *Xiphorhynchus* (fig. 13).

Si maintenant ces dents augmentent de longueur, elles deviennent des appendices filiformes encore relativement courts dans *Actinocephalus acutispora* (fig. 6, Pl. XIV) ou dans l'*Ancyrophora* du carabe doré ; mais qui acquièrent une longueur remarquable en même temps qu'une excessive ténuité chez les *Bothriopsis* (fig. 1, Pl. XIII) et chez les *Pogonites* (fig. 14 et 16, Pl. XXI).

Malgré ce développement excessif des appendices marginaux, le bourgeon central acquiert parfois une importance assez considérable; c'est ainsi qu'il forme une tête sphérique assez grosse, entourée par les filaments nombreux et déliés chez le *Pogonites capitatus* (fig. 14).

B. **Epimérites irréguliers.** — Dans les Grégarines à épimérites irréguliers, le sommet organique de l'individu complet (céphalin) se trouve toujours en dehors de l'axe de symétrie. Ces épimérites sont particuliers à une certaine famille de Grégarines (*Dactylophorides*), réunies d'ailleurs par d'autres affinités non moins importantes, comme nous le verrons plus tard.

En général, ils se composent d'un plateau ou d'un cône surbaissé qui se confond avec l'extrémité antérieure du protomérite et dont la surface est hérissée de petits prolongements digitiformes (appendices); ils se terminent au sommet par un mucron excentrique de grosseur et de longueur variable.

L'épimérite du *Trichorhynchus*, bien que supporté par un col assez long, représente, avec son mucron excentrique, un premier pas vers ces formes spéciales ; mais c'est surtout chez les autres Dactylophorides que les caractères des épimérites irréguliers se manifestent au plus haut point.

Ainsi, dans l'*Echinocephalus*, l'épimérite est constitué par un cône surbaissé terminé par un mucron excentrique, et pourvu de baguettes digitiformes à sa surface (fig. 24).

Dans le *Dactylophora*, c'est un cône très surbaissé, devenant plus souvent un plateau élargi, qui porte des digitations moins longues que celles du précédent. Le mucron, toujours excentrique, est assez gros, parfois un peu incurvé en dedans, et son extrémité très rigide est comme cutinisée (fig. 25).

Dans le *Pterocephalus*, le plateau est très grand, plus large même que le corps de la Grégarine ; il se bifurque à l'extrémité opposée au mucron, et celui-ci devient assez long pour se recourber en spirale. Les digitations sont ici toutes petites et apparaissent comme de fines dents sur le pourtour du plateau (fig. 26).

On voit que, dans ces appareils, il s'établit une sorte de compensation en ce sens que les appendices digitiformes se réduisent de plus en plus à mesure que le plateau et le mucron acquièrent un plus grand développement ; de sorte que la Grégarine est toujours aussi solidement fixée à sa cellule, soit que l'une ou l'autre de ces parties ait acquis la prédominance en tant qu'organe de fixation.

Dans ces épimérites, les appendices digitiformes sont seuls caducs : le mucron et le plateau persistent ; mais, le plus souvent, ils se flétrissent sur place à mesure que la Grégarine vieillit.

Dans les épimérites réguliers au contraire, toutes les parties sont caduques et se séparent nettement, tôt ou tard, du corps de la Grégarine par mutilation normale.

Développement des épimérites. — Quelque compliqué que soit l'épimérite, il se différencie toujours de très bonne heure à l'intérieur de la cellule hospitalière ; souvent même il a déjà atteint sa constitution définitive avant que les traces du septum soient apparues.

A mesure que je décrirai les espèces nouvelles, j'étudierai, d'une façon aussi complète que possible, le développement particulier de certaines formes caractéristiques d'épimérites qu'elles présentent.

Constitution générale des épimérites. — L'épimérite est limité par un épicyte qui ne montre pas ordinairement de stries superficielles, comme celui qui recouvre le reste de la Grégarine ; cependant les

stries longitudinales de l'épicyte du proto et du deutomérite se continuent presque toujours jusqu'au sommet du col.

Cet épicyte, très mince et fragile dans les épimérites à appendices vésiculeux, devient épais, réfringent et comme cutinisé dans les parties différenciées sous forme de dents, de plis ou de pointes.

En général, le mamelon central, ainsi que les bourrelets et les appendices vésiculeux ou pyriformes qui peuvent l'entourer, renferment un entocyte granuleux comme celui du proto et du deutomérite ; mais dans les mucrons et dans les appendices minces et aigus, le contenu est un plasma homogène dans lequel on n'aperçoit que rarement quelques granulations incolores.

On ne distingue pas, dans l'épimérite, une couche équivalente au sarcocyte du proto et du deutomérite ; enfin il n'y a jamais de couche striée, d'ailleurs inutile dans ce segment.

CHAPITRE VI.

GRÉGARINES A L'ÉTAT LIBRE ASSOCIATIONS.

Toutes les Grégarines polycystidées, à l'état de sporadin, sont symétriques par rapport à un axe unique coïncidant avec leur grand axe. Il en est de même de la plupart des monocystidées ; cependant, parmi celles-ci, il faut en distraire quelques-unes qui sont manifestement aplaties et deviennent ainsi comparables à de petits vers plats. On peut les réunir, au moins provisoirement, sous le nom général de *Platycystis*, car leurs spores ne sont pas connues. Tels sont les Platycystis du Spio calcarea, de la Sabelle (fig. 1, Pl. XX), de l'Audouinia (fig. 1, Pl. V).

Ces petites Grégarines, de même que celle de la Capitella (Clap.) qui possède deux lobes latéraux, sont donc seulement symétriques par rapport à un plan.

La forme générale des monocystidées est peu variée. Elles ont toujours, comme on sait, l'aspect de petits sacs plus ou moins allongés, terminés en pointe aux deux extrémités ou seulement à l'une d'elles (*pôle postérieur*), tandis que l'autre (*pôle antérieur*) est plus ou moins arrondie.

La forme des Dicystidées à l'état de sporadin est exactement la même que celle des monocystidées à pôle antérieur arrondi (fig. 4 et 9, Pl. II).

Chez les Polycystidées, à la phase libre, la forme générale est aussi comparable à un petit sac allongé présentant une constriction au niveau du septum.

Sauf de rares exceptions, le protomérite est toujours moins déve-

loppé que le deutomérite ; dans certains cas, ce dernier atteint parfois une grande longueur, et la Grégarine devient filiforme. Ainsi le *Didymophyes gigantea* (fig. 4, Pl. VII) de l'Oryctes montre un protomérite très court, renflé en poire et suivi d'un deutomérite filiforme excessivement long, de même le *Porospora gigantea*. Chez les *Pogonites* (fig. 4, Pl. XVIII), le deutomérite est aussi beaucoup plus long que le segment antérieur ; il va en s'effilant jusqu'à son extrémité, ce qui donne à ces Grégarines une élégance remarquable; mais ordinairement le deutomérite est beaucoup moins long que dans les espèces que je viens de citer ; sa forme est alors ovalaire (*Sycia*, fig. 14, Pl. V), cylindrique (*Eirmocystis*, fig. 5, Pl. III) ou ventrue (*Amphorella*, fig. 10, Pl. X), avec son extrémité plus ou moins atténuée en pointe, ou arrondie comme dans la *Clepsidrina lagenoïdes* (fig, 7, Pl. VI), qui a la forme d'une gourde.

Il arrive même quelquefois que les deux segments sont égaux et de même forme, comme dans l'*Asterophora mucronata* dont le sporadin est cylindrique, atténué légèrement à ses deux extrémités et étranglé en son milieu au niveau du septum (fig. 8, Pl. XV). Plus rarement, c'est le protomérite qui a la prédominance, comme dans le *Corycella* des larves de Gyrins (fig. 9, Pl. XVI), et la Grégarine est presque globuleuse.

Par contre, si le protomérite n'atteint pas, la plupart du temps, les dimensions de son voisin, il peut, par sa forme et sa situation, être doué d'une mobilité plus variée que celui-ci. C'est ainsi qu'on le voit se contracter ou se déformer diversement pour constituer une sorte de ventouse ou de bourrelet chez un grand nombre d'espèces (*Bothriopsis*, *Amphorella*, *Coleophora*, *Didymophyes gigantea*, etc.).

Associations de Grégarines.

Les associations de Grégarines se rencontrent surtout chez les espèces de la famille des *Clepsidrinides*. A mon avis, elles ne doivent pas être confondues avec les pseudo-conjugaisons dont il a été ques-

tion dans la première partie de ce travail, et qui, communes aux monocystidées comme aux polycystidées, ont toujours pour résultat final la formation d'un kyste. Au contraire, les véritables associations n'ont été rencontrées que chez les polycystidées ; elles se distinguent nettement des pseudo-conjugaisons, parce que :

1° Les individus sont réunis par leurs extrémités dissemblables (*conjugaison en opposition de Schneider*).

2° Le nombre des membres qu'elles comprennent n'est pas toujours limité, et peut devenir, chez certaines espèces, très considérable.

3° Elles n'ont pas pour but la formation d'un kyste commun réunissant tous les membres de l'association, chaque individu pouvant au contraire se détacher à un moment donné pour s'enkyster.

C'est donc seulement une association qui se produit ainsi. Les individus, placés bout à bout, forment une chaîne ; et le premier ou *primite*, souvent plus gros que les autres, conduit la bande. Les suivants ou satellites viennent ensuite par rang de taille décroissante, et la petite colonie présente un mouvement de translation aussi uniforme que si elle ne comprenait qu'un seul individu.

La réunion de ces Grégarines s'effectue par la simple application du protomérite de l'une sur l'extrémité postérieure du deutomérite de la précédente (*Clepsidrina mystacidarum, blattarum*, etc.), ou bien d'une façon plus complète, le protomérite du satellite se creusant en une cupule dans laquelle vient s'emboîter exactement le *deutomérite* du primite (*Clepsidrina acuta*, *Eirmocystis polymorpha*).

La coalescence est encore plus intime dans les *Didymophyes rara* et *gigantea*, chez lesquels c'est au contraire le protomérite du satellite qui refoule le deutomérite du premier individu pour s'en coiffer entièrement (fig. 4, Pl. VII, et fig. 14, Pl. VI). Cette réunion s'effectue de très bonne heure, et elle devient si complète que le septum du satellite disparaît et que l'association ne comprend plus que trois segments : le proto et le deutomérite du premier, séparés du seg-

ment unique du second par une cloison convexe qui n'est autre que le tégument du protomérite de celui-ci.

Les deux individus ainsi intimement soudés ne diffèrent pas d'une polycystidée unique qui serait munie de ses trois segments, et c'est ainsi que Stein avait considéré le Didymophyes gigantea ; mais, en recherchant avec soin les premiers états du développement de cette Grégarine, je suis arrivé à découvrir des formes extrêmement jeunes, non associées, encore pourvues de leur véritable épimérite (fig. 1, 2, 3, Pl. VII). On rencontre d'ailleurs quelquefois des formes anormales de Didymophyes dans lesquelles la coalescence est loin d'être aussi complète et où le protomérite du satellite conserve son individualité. Cette espèce montre aussi, mais rarement, des associations comprenant trois et même quatre individus.

Le nombre des Grégarines qui entrent dans la constitution d'une association est fréquemment de deux ; dans ce cas, il peut arriver qu'elles ne se séparent pas pour s'enkyster, surtout si leur contact est très intime, comme dans les Didymophies, par exemple.

D'autres associations comprennent trois ou quatre individus ; ainsi les Grégarines des Gammarus se réunissent par trois ou quatre ; leur association est même quelquefois ramifiée ; l'*Eirmocystis ventricosa*, la *Clepsidrina Poduræ*, par deux, trois ou quatre. Dans ce cas, il est rare que tous les membres d'une même association se réunissent dans un seul et même kyste, car on ne trouve pas de kystes renfermant plus de deux individus.

Enfin l'association peut comprendre jusqu'à huit, dix ou douze membres dans l'*Eirmocystis polymorpha* et dans une autre Clepsidrinide que j'ai rencontrée plusieurs fois dans les larves de Cistélides. Il se forme ainsi une longue colonie composée d'individus dont la taille décroît à mesure que l'on va d'avant en arrière.

Tantôt la colonie est simple, rectiligne, dans toute sa longueur (fig. 5, Pl. III) ; tantôt, après le troisième ou le quatrième satellite, il se produit une bifurcation (fig. 6, Pl. III), résultant de ce que deux nouveaux satellites viennent accoler leur protomérite au

deutomérite du dernier, et deviennent ensuite le point de départ de deux nouvelles séries divergentes. Il peut même y en avoir trois, et la colonie est trifurquée.

D'autres fois, la ramification se produit dès le début, lorsque deux ou trois satellites viennent s'accoler à la partie postérieure d'un même primite (fig. 7, Pl. III). Les mêmes dispositions se retrouvent chez les formes dégradées et en apparence monocystidées de l'*Eirmocystis polymorpha* (fig. 8, 9 et 10, Pl. III).

Comme les kystes de ces Grégarines ne renferment jamais plus de deux individus, souvent même un seul, il faut en conclure que chaque membre de la colonie se sépare dès qu'il éprouve le besoin de s'enkyster. La petite famille doit se dissocier ainsi peu à peu, à mesure que ses membres grandissent et deviennent capables de se reproduire.

A côté de ces associations dans lesquelles les individus constituants sont tous semblables ou ne diffèrent que d'une façon insignifiante, il faut placer celle que j'ai observée tout récemment chez le *Porospora gigantea*, et dans laquelle le primite est toujours notablement différent des satellites.

Ces formes, que j'ai rencontrées dans les homards de la baie de Douarnenez, présentent, au premier abord, l'aspect d'un Porospora ordinaire dont l'extrémité antérieure serait fortement renflée ; mais si on les examine attentivement, on voit qu'elles sont constituées par deux individus étroitement réunis (fig. 9, Pl. I).

Le premier ou primite, ovalaire, très court, à septum souvent peu apparent, montre un noyau *sphérique* avec un nucléole également sphérique à son intérieur ; le second ou satellite est environ six fois plus long que le primite et possède un noyau *ovalaire allongé* avec un nucléole de même forme. Son protomérite, dilaté pour embrasser la partie postérieure du primite, est relié si étroitement à celui-ci que la ligne de séparation est parfois peu visible.

Cette ligne est, la plupart du temps, oblique, ce qui montre que

les Grégarines n'étaient pas exactement dans le prolongement l'une de l'autre lorsqu'elles se sont accolées.

Ainsi, dans cette association, les deux membres diffèrent constamment par leur forme et par celle de leur nucléus.

Quelque jeunes que soient les Grégarines rencontrées, elles sont déjà toutes associées (fig. 8, Pl. I), et chez quelques-unes le primite montre même encore son épimérite, ce qui me porte à croire que la coalescence doit s'effectuer dès l'origine et résulte, peut-être, de ce que deux corpuscules ayant pénétré dans une même cellule épithéliale, se sont ainsi accolés dès les premières phases de leur développement.

J'ai aussi rencontré, mais beaucoup plus rarement, une telle association comprenant trois individus (fig. 4, Pl. I). Dans ce cas, le primite est toujours court avec un nucléus sphérique ; les deux autres sont de forme très allongée avec leur nucléus ovalaire ; il arrive parfois, comme dans les Didymophyes, que le septum du dernier satellite disparaisse totalement (fig. 4, Pl. I).

Je n'ai pas remarqué que les spores de ces formes particulières de Porospora diffèrent de celles des formes normales.

CHAPITRE VII.

ÉPICYTE, SARCOCYTE ET MYOCYTE. — PRODUITS DÉRIVÉS DE L'ENTOCYTE.

Epicyte.

La présence de stries saillantes à la surface de l'épicyte, regardée d'abord comme un fait propre à certaines espèces, me paraît être une règle commune à toutes les Grégarines ; je les ai rencontrées partout, aussi bien chez les monocystidées que chez les polycystidées et les formes cœlomiques, et je ne connais pas de Grégarines dont l'épicyte soit parfaitement lisse.

Le plus souvent, ce sont des lignes fines, parallèles, dessinant des méridiens et passant par les deux pôles de l'organisme ; leur direction est la même dans les formes cœlomiques où elles acquièrent une netteté bien caractéristique. Ces stries sont verticales, plus rarement obliques (*Echinocephalus*, Schneider); très serrées chez beaucoup d'espèces, elles peuvent être assez espacées chez d'autres, et notamment chez les platycystis (*Platycystis de l'Audouinia*, fig. 1, Pl. V). Dans le Platycystis de la Sabelle, elles sont très écartées et décrivent des spires qui s'entre-croisent et forment une ornementation élégante en mosaïque, à la surface de la Grégarine (fig. 1, Pl. XX).

Ces stries ne sont pas toujours parallèles ; dans le Didymophyes gigantea, le Pyxinia et quelques autres, elles sont anastomosées et dessinent un fin réseau à mailles allongées à la surface du tégument (fig. 7, Pl. VII).

Outre ces stries superficielles, j'ai observé, à la surface de l'épicyte du Platycystis de l'Audouinia, de toutes petites ponctuations

correspondant à autant de dépressions du tégument (fig. 9, Pl. V). Il se peut que ces petites fossettes soient destinées à faciliter les échanges nutritifs entre l'organisme et le milieu dans lequel il vit.

Pour les autres Grégarines, ces échanges doivent s'accomplir surtout par les sillons qui séparent les côtes longitudinales, où l'épaisseur du tégument est minima. Cette épaisseur est même nulle chez certaines espèces à l'extrémité desquelles l'épicyte se divise de lui-même en autant de filaments qu'il y a de côtes, comme je l'ai observé pour certaines formes du monocystis du Lombric (fig. 17. Pl. V) ; de même, Aimé Schneider a montré que l'épicyte du Lophorhynchus se décomposait facilement en autant de petites lamelles qu'il y avait de stries.

On observe quelquefois, à la surface de l'épicyte de certaines Grégarines, une couche de très petits bâtonnets implantés normalement et tronqués à leur extrémité libre, de telle sorte que la Grégarine paraît comme finement velue (fig. 13, Pl. X). C'est généralement vers l'extrémité postérieure qu'ils se réunissent de préférence (*Amphorella*, *Acanthospora*, *Clepsidrina entorhynchus*) ; cependant il arrive parfois que la Grégarine en est entièrement recouverte. (Frenzel.)

Ces petits bâtonnets se détachent assez facilement et se comportent comme des bactéries sous l'influence des réactifs ; il est naturel de penser que ce sont en effet ces organismes qui, rassemblés en certains points de l'épicyte, rendent celui-ci comme villeux.

Enfin, il me paraît intéressant de signaler, comme une dépendance de l'épicyte, la curieuse invagination que l'on observe à la partie supérieure du protomérite de la Clepsidrina entorhynchus des larves de Phryganides (fig. 15, Pl. VI) ; c'est un petit sac limité par une paroi mince, ouvert à son soumet et constituant comme un rudiment de tube digestif. Son intérieur est fréquemment rempli de petits bâtonnets grisâtres, qui semblent être des bactéries. Ces mêmes organismes recouvrent d'une couche villeuse, continue, l'extrémité postérieure de la Grégarine.

L'épaisseur de l'épicyte, qui diffère avec chaque espèce de Gré-

garine, varie aussi dans les différentes parties d'un même individu ; en examinant cette couche dans un grand nombre d'espèces, j'ai remarqué qu'en général son épaisseur va en croissant du pôle proximal au pôle distal, tandis que celle du sarcocyte varie en sens inverse. L'Amphorella du Polydesme est un type où ces variations sont très faciles à constater (fig. 12 *ep*, Pl. X).

Sarcocyte et Myocyte.

Le sarcocyte, qui forme, comme on sait, une couche homogène et résistante, au-dessous de l'épicyte, est loin d'avoir la même importance chez toutes les Grégarines. Chez quelques-unes, notamment certaines monocystidées, il paraît même faire complètement défaut. Son épaisseur varie pour une même espèce, suivant les points considérés ; souvent considérable au pôle proximal, elle va ensuite en décroissant jusqu'au pôle distal (fig. 12 *sa*, Pl. X).

Une plus grande importance, à mon avis, doit être attachée à la couche fibrillaire ou myocyte. Au sujet du rôle dévolu à cette couche, les auteurs n'ont pas toujours été précisément d'accord. Suivant Ed. Van Beneden, elle représente une couche de fibrilles contractiles, musculoïdes, analogue à celle des infusoires ciliés, tandis que Ray Lankester et A. Schneider ne voient en elle qu'un appareil de soutien, un squelette interne.

Aujourd'hui que nos connaissances sur les Grégarines se sont étendues par l'étude comparative de nombreuses formes nouvelles et par l'observation plus approfondie de types déjà connus, il semble difficile de refuser à ces fibrilles le rôle d'éléments contractiles qui leur a été attribué par Van Beneden.

En effet, bien que M. Schneider, dans sa thèse (*Contribution à l'étude des Grégarines*, 1876), ait cru devoir nier la contractilité, en s'appuyant sur ce que les espèces les plus agiles ne montraient pas de couche striée, il est facile de s'assurer, comme il l'a d'ailleurs reconnu depuis, que ces espèces possèdent en réalité une couche de nombreuses fibrilles, mais qu'il est parfois difficile de dis-

tinguer à cause de la finesse et du rapprochement des stries.

Les Grégarines chez lesquelles cette couche a été aperçue en premier lieu, sont celles où les fibrilles sont assez espacées pour être manifestement apparentes ; or, j'ai souvent remarqué, et cela semble rationnel, que la Grégarine était d'autant plus agile et douée de mouvements plus variés, que ses fibrilles étaient plus ténues et plus serrées. De ce fait, il résulte que ce sont les espèces chez lesquelles la couche fibrillaire est la plus visible, qui montrent le moins d'aptitude aux mouvements. Ainsi les Gamocystis, Clepsidrina Munieri, acuta, etc., qui montrent une couche striée bien nette, à fibrilles grosses et relativement lâches, sont presque immobiles ou présentent des contractions si lentes qu'elles ne sont pas toujours perceptibles, tandis qu'au contraire les Bothriopsis, Amphorella, Actinocephalus, Monocystis, etc., etc., dont les fibrilles sont fines et nombreuses, mais aussi plus difficiles à apercevoir, se montrent douées de mouvements rapides et variés.

Le nombre des Grégarines chez lesquelles on a signalé l'existence d'une couche fibrillaire était jusqu'ici assez restreint ; les recherches que j'ai faites au sujet de cet élément me conduisent à le considérer comme beaucoup plus général.

Si, en effet, on examine avec attention et à l'aide de réactifs particuliers (chlorure d'or après fixation à l'acide osmique et légère contraction par l'alcool faible ; carmin acétique) la portion immédiatement située sous l'épicyte, on apercevra les fibrilles transversales chez la plupart des Grégarines, sinon chez toutes.

Chez les unes, cette couche est tellement apparente que l'action préalable de tout réactif devient inutile pour en constater la présence (*Eirmocystis*, *Clepsidrines*, *Didymophyes*) ; chez d'autres, non seulement cette action est nécessaire, mais encore faut-il examiner un grand nombre d'individus avant d'en rencontrer un qui la montre nettement ; c'est certainement une des causes pour lesquelles les observateurs n'ont pas reconnu l'existence de la couche striée dans un grand nombre d'espèces.

Chez certaines monocystidées, elle n'est pas moins difficile à constater; cependant il en est d'autres où elle se distingue aisément (monocystis agilis, monocystis des Néréis). Dans le monocystis agilis du Lombric, qui présente des contractions rapides presque continuelles, le chlorure d'or fait apparaître les fibrilles, fines et serrées, avec la plus grande netteté. Dans le monocystis du Néréis, on voit en outre des stries longitudinales plus apparentes qui convergent vers le sommet; ces stries auxquelles Ray Lankester n'a pas hésité à attribuer un rôle contractile, me semblent plutôt dériver de l'épicyte et avoir la valeur de simples stries superficielles.

J'ai aussi rencontré une couche fibrillaire spiralée bien nette et très lâche, au début de quelques formes cœlomiques (*Eirmocystis ventricosa*, *polymorpha*); mais elle disparaît dans la suite du développement, tandis que les stries superficielles de l'épicyte ne font au contraire que s'accentuer; chez quelques formes dégradées et profondément modifiées du monocystis du Lombric, la couche striée ne se voit pas non plus.

Les fibrilles qui constituent la couche striée sont le plus souvent spiralées ou réticulées; elles semblent plus rarement annelées; mais, en bien des cas, il est fort difficile de savoir si elles décrivent des spires ou des anneaux fermés.

De même que le sarcocyte, la couche fibrillaire perd de sa netteté, à mesure qu'elle s'avance vers l'extrémité postérieure de la Grégarine. Les points où elle s'aperçoit le plus facilement sont ceux voisins du septum, un peu au-dessus et au-dessous; car on sait qu'au niveau même de la cloison la couche est interrompue.

D'après la disposition et la situation de ces fibrilles, il ne paraît pas douteux qu'elles ne soient analogues aux fibrilles musculoïdes contractiles de certains infusoires ciliés, comme le pense M. Ed. Van Beneden, et le nom de *myocyte* qui leur a été donné, leur convient parfaitement.

Par leurs contractions localisées, elles peuvent déterminer ces brusques mouvements d'inflexion du deutomérite, ainsi que ces dé-

formations continuelles si variées qu'on observe dans les protomérites des Bothriopsis, des Amphorella et de bien d'autres. Leur action paraît encore plus manifeste dans ces sortes de contractions spasmodiques que l'on observe chez certains monocystis du Lombric où la couche spiralée se voit admirablement. Dans la Grégarine de l'Aricia (fig. 18, Pl. V), qui présente presque constamment un mouvement lent en avant, suivi d'un brusque mouvement de recul, l'analogie de ces contractions avec celles déterminées par le filament axile des vorticelles est frappante.

Il semble aussi vraisemblable que les mouvements de translation totale des Grégarines soient dus à des contractions imperceptibles de ces fibrilles, qui, en les rapprochant et les écartant successivement les unes des autres, déterminent ainsi des ondulations courtes et rapides dont le résultat est de faire progresser l'animal d'un mouvement uniforme et continu.

En résumé, la contractilité de ces fibrilles me paraît être un fait non moins douteux que leur présence chez toutes les Grégarines normales.

Entocyte et produits dérivés.

Dans toutes les Grégarines, l'entocyte est constitué, comme on le sait, par deux parties essentielles : le métaplasme et les granulations.

Les granulations, de forme régulière ou irrégulière, sont de dimensions variées. Le plus souvent très fines, elles peuvent cependant atteindre une taille assez considérable chez quelques espèces. Ainsi, chez un Gamocystis vivant dans une petite larve d'Éphéméride, elles représentent de petites masses sphériques régulières d'une certaine grosseur ; chez un Zygocystis du Lombric, j'ai trouvé un entocyte renfermant de grosses granulations irrégulièrement polyédriques. Mais elles acquièrent une forme remarquablement régulière en même temps qu'un aspect tout particulier dans quelques Grégarines, comme la Clepsidrina granulosa, par exemple, dans le proto-

mérite de laquelle on les voit sous forme de grosses sphères claires, réfringentes, toutes de même dimension.

De même, j'ai rencontré certains exemplaires de la *Clepsidrina longirostris* chez lesquels les granulations de l'entocyte se présentent sous la forme de corpuscules discoïdes aplatis, très pâles et remplissant complètement le proto et le deutomérite (fig. 6, Pl. XI). Ces petits corps mesurent en moyenne 4 μ de diamètre, et leur centre paraît alternativement clair ou obscur selon qu'on abaisse ou qu'on élève le point du microscope (fig. 7 *a* et *b*, Pl. XI) ; les colorants sont sans action sur eux et décèlent seulement la présence du nucléus dans le deutomérite. Ces granulations me paraissent bien de même nature que les précédentes (substance amyloïde de Bütschli) ; mais, n'ayant pas eu sous la main les réactifs nécessaires pour en faire l'étude micro-chimique, je n'ai pu m'en assurer.

J'ai aussi observé une Grégarine qui présente des granulations de deux sortes : les unes, très petites, paraissant presque noires sous le microscope, occupent l'extrémité antérieure du protomérite où elles forment un petit cône sombre (fig. 7, Pl. XIX) ; les autres, plus grosses, moins serrées et d'un jaune brunâtre, occupent le reste des deux segments. C'est l'*Ancyrophora uncinata*, qui présente ainsi une double coloration.

Parfois, les granulations de l'entocyte se réunissent en petites masses sphéroïdales, irrégulièrement disséminées dans le métaplasme. J'ai observé cette disposition dans la Clepsidrina acuta du Trox (fig. 9, 10, Pl. VI), et dans une autre Clepsidrine vivant dans les larves de Cistèlides.

Produits dérivés de l'Entocyte. — Outre les deux éléments, granulations et métaplasme, qui composent l'entocyte normal des Grégarines, celui-ci peut encore renfermer, dans certains cas, des produits particuliers de forme plus ou moins définie, dérivés de l'activité de son protoplasme.

Ces éléments auxquels le rôle de matières de réserve paraît, le plus souvent, approprié, sont de plusieurs sortes :

1° Ils sont de forme indéterminée et apparaissent irrégulièrement disséminés dans la masse de l'entocyte. Leur présence est décelée par l'action des colorants, le picro-carmin ou le carmin acétique. L'iode les colore en jaune. A. Schneider, qui les a signalés le premier dans Stenocephalus Juli et Clepsidrina granulosa, les appelle *inclusions*. Ces inclusions semblent constituées par de la substance albuminoïde plus condensée. J'en ai rencontré de très belles dans le protomérite du Didymophies gigantea (fig. 8, Pl. VII), où leur présence est pour ainsi dire constante, et dans celui de la Clepsidrina Munieri où elles ne sont pas moins fréquentes (fig. 1, Pl. XI). Le deutomérite de ces Grégarines en renferme aussi quelquefois ; mais elles sont beaucoup moins importantes.

J'ai remarqué qu'elles apparaissent avec la plus grande netteté sous l'action du chlorure d'or. Au début, elles se montrent, dans l'entocyte, sous la forme d'un petit point réfringent qui grossit dans la suite en prenant une forme tantôt globuleuse, tantôt plus ou moins rubanée.

2° Ce sont de petits globules graisseux, ordinairement sphériques, quelquefois irréguliers, de taille très variable. Ils sont presque toujours colorés en jaune ; on les trouve fréquemment dans l'entocyte de certaines formes cœlomiques de Clepsidrines. (Clepsidrina longa) et dans celui des Grégarines normales (*Clepsidrina Poduræ*, *Clepsidrina longirostris*, etc.). Dans la Clepsidrina Poduræ, ils forment, au sein de l'entocyte, de petites masses orangées situées vers le pôle proximal (fig. 1, 2, 3, 4, Pl. X). Ces petites masses graisseusses ne disparaissent pas au moment de l'enkystement ; on retrouve leur substance à la maturité du kyste formant une petite éminence colorée au point où naîtra le sporoducte (fig. 5, Pl. X) ; à mesure que celui-ci se constitue, la tache colorée se transforme en un petit anneau entourant la base de l'appareil (fig. 6). Quand le sporoducte est complètement évaginé, la masse graisseuse occupe sa base dilatée et, au moment de l'émission, on la voit se répandre dans le canal conducteur, semblant ainsi jouer le rôle de corps lu-

brifiant destiné à faciliter la sortie des spores (fig. 7, Pl. X).

3° Il faut aussi considérer comme un produit dérivé de l'activité protoplasmique les curieux petits corps cristalloïdes que j'ai rencontrés parfois en grand nombre, dans l'entocyte du Didymophyes gigantea (fig. 8 et 9, Pl. VII). Ils s'y montrent sous la forme de petites lignes droites, sombres, orientées dans tous les sens au milieu des granulations ; chacune de ces petites lignes correspond à un cristalloïde vu de profil, car la minceur de ces corps empêche de distinguer ceux qui se présentent de face.

Si l'on fait éclater, par une légère pression de la lamelle recouvrante, l'épicyte de la Grégarine, ils se répandent au dehors avec le contenu. On voit alors qu'ils sont aplatis, extrêmement minces et très faiblement réfringents. Leur contour, qui m'a toujours paru limité par des lignes droites, est polygonal et irrégulier. Souvent ils affectent la forme de triangles, ou bien ils présentent un angle rentrant, simulant les cristaux en fer de lance ; plus rarement ce sont de petits rectangles ou des trapèzes très allongés (fig. 9, Pl. VII). Ils sont insolubles dans l'eau, l'alcool, l'éther et les acides. L'iode les colore d'une façon à peine appréciable, ce qui tient sans doute à leur excessive minceur. Ces diverses réactions me portent à penser que ce sont des cristalloïdes protéiques.

Jusqu'ici le *Didymophyes gigantea* est la seule Grégarine où je les ai rencontrés. C'est surtout à l'automne qu'ils sont le plus nombreux. Le deutomérite en est souvent rempli ; mais le protomérite ne m'a jamais paru en contenir ; par contre, ce dernier renferme souvent des inclusions, comme je l'ai déjà signalé (fig. 8, Pl. VII).

4° En dernier lieu, l'entocyte peut renfermer des éléments encore plus manifestement différenciés que les précédents. Ce sont de petits corpuscules cylindriques ou naviculaires, pourvus d'une paroi et dont la configuration est si régulière et si uniforme, qu'ils ressemblent beaucoup à des spores (fig. 7 et 15, Pl. V).

J'ai rencontré ces corpuscules pour la première fois, dans la *Sicya inopinata*, polycystidée dont j'ai signalé l'existence dans le

tube digestif de l'Audouinia ; mais leur présence est loin d'être constante chez toutes les Grégarines de cette espèce.

Ils sont toujours situés dans le deutomérite *seulement*, et leur présence n'entraîne jamais la disparition du nucléus, ce qui est important à signaler pour l'étude de la nature de ces corps (fig. 13 et 14, Pl. V).

Parmi les nombreuses Audouinies que j'ai examinées à Belle-Isle, les unes hébergeaient des Grégarines à entocyte normal, tandis que les autres renfermaient les mêmes parasites remplis de ces corpuscules sporiformes.

Ceci me porte à croire que cette particularité est plutôt due à un état spécial de l'hôte, qu'à la Grégarine elle-même.

Ces corpuscules sont allongés, cylindriques, atténués en pointe aux deux extrémités et souvent légèrement incurvés. Ils mesurent environ 32 μ de longueur sur 6 μ de largeur. Ils sont limités par une paroi très nette, assez épaisse et réfringente, surtout aux deux extrémités (fig. 16 et 15, Pl. V).

L'intérieur de ces corpuscules est rempli, chez les uns, de granulations ovalaires pâles et verdâtres (fig. 15, Pl. V) ; chez d'autres, ces granulations ne remplissent qu'une partie de la cavité, et chez d'autres enfin, elles sont complètement disparues pour faire place à un contenu clair uniforme (fig. 16, Pl. V). Les réactifs n'y décèlent point de noyau. On voit ces corpuscules disposés en tous sens au milieu des fines granulations entocytiques (fig. 14, Pl. V). J'en ai compté environ une cinquantaine dans le deutomérite d'une Sycia de taille moyenne, et seulement une dizaine dans celui d'un autre exemplaire beaucoup plus petit. Car on en voit tout aussi bien dans les jeunes Grégarines que dans les plus grosses (fig. 13, Pl. V).

J'ai observé des corpuscules du même genre dans le Platycystis (fig. 3, Pl. V), qui habite la cavité générale du même annélide; mais, ici, leur présence a été accompagnée d'un phénomène singulier qu'il sera peut-être intéressant de signaler.

Ces Platycystis sont doués de mouvements très vifs et présentent parfois des contractions marginales à leurs extrémités, ce qui leur donne un aspect bizarre tel que celui représenté par la fig. 2, Pl. V. Dans le but d'étudier ces contractions, j'avais déposé sur le porte-objet quelques gouttes du liquide viscéral dans lequel fourmillent ces petites Grégarines, lorsque je remarquai que l'une d'entre elles, très agitée, était remplie de corpuscules allongés, bien visibles par transparence (fig. 3, Pl. V). Au bout de quelques instants, ce platycystis présenta des mouvements encore plus actifs à son extrémité caudale, tandis que la partie opposée se renflait en massue (fig. 4, Pl. V) ; peu à peu, toute la substance de la Grégarine se porta dans ce renflement, et l'organisme apparut comme une petite sphère munie d'un court prolongement caudal qui se contournait diversement (fig. 5, Pl V) ; mais bientôt la queue elle-même disparut, et la Grégarine fut totalement transformée en une masse sphérique renfermant les corpuscules.

Un véritable kyste venait ainsi de se former sous mes yeux ; mais ce kyste fut de courte durée, car, au bout d'une minute à peine, je le vis éclater de lui-même, expulsant au dehors tout son contenu, granulations et corpuscules (fig. 6, Pl. V). Les fines granulations de l'entocyte se dispersèrent rapidement, et il ne resta plus alors de la petite Grégarine primitive, que les corpuscules aperçus au début dans son intérieur.

Toutes ces transformations n'ont pas demandé plus de deux ou trois minutes pour s'effectuer.

Cependant, les autres Platycystis restés sur le porte-objet ne se sont aucunement modifiés, et sont toujours parfaitement vivants, étant doués d'une grande résistance.

L'enkystement n'a donc pas été déterminé par l'influence du milieu extérieur, mais sans doute par la présence des corpuscules à l'intérieur de la Grégarine et dans le but de mettre ceux-ci en liberté.

Ces corpuscules ont une forme à peu près cylindrique et sont

arrondis ou plutôt biseautés à leurs extrémités. Ils ne sont pas tous exactement de la même dimension, quelques-uns étant plus allongés que les autres. Les dimensions moyennes de la plupart d'entre eux sont de 8 μ 70 sur 4 μ 30 (fig. 7 et 8, Pl. V). Ils sont doués d'une grande réfringence, ce qui les rend très apparents sous le microscope. On leur distingue une paroi assez épaisse, à contour interne sombre, et à contour externe plus clair. A leur intérieur se trouvent d'assez grosses granulations allongées, transparentes, d'une couleur jaunâtre et très différentes des granulations de l'entocyte.

Le carmin cétique colore faiblement ces granulations et les rend ainsi plus visibles ; on en distingue environ une vingtaine dans chaque corpuscule ; mais il est fort possible qu'il y en ait beaucoup plus.

Quelle est la véritable nature de ces productions et quelle signification faut-il leur attribuer ?

Dans le cas de la Sycia, la présence du nucléus normal ne permet pas de les considérer comme de vraies spores, dont la formation nécessite toujours une fragmentation préalable du nucléus. J'ai pensé un instant qu'il pouvait s'agir, là, d'un végétal parasite vivant aux dépens de l'entocyte des Grégarines et sporulant à leur intérieur ; mais l'absence totale d'éléments végétatifs et de toute trace de pénétration ou de désorganisation résultant de son développement, ne concourent pas à rendre cette hypothèse vraisemblable.

Peut-être ces corpuscules résultent-ils d'une simple condensation du protoplasma en masses de réserve qui s'individualisent d'une façon plus complète que dans le cas de la Clepsidrina acuta, par exemple (1), en se sécrétant une paroi propre. Autant que j'ai pu m'en rendre compte, ces formations apparaissent, en effet, sous forme de petites portions distinctes d'entocyte plus clair.

N'ayant pu suivre le développement ultérieur de ces corps, je ne

(1) Voir page 85.

suis pas mieux fixé sur leur destination. Jouent-ils le rôle de simples éléments de réserve destinés à être résorbés dans la suite ? Sont-ils de véritables bourgeons internes, capables de reproduire de nouvelles Grégarines au moment opportun ? Je l'ignore. Toutefois, dans le cas du Platycystis que nous avons vu se détruire pour mettre ses corpuscules en liberté, on est porté à leur attribuer la valeur d'éléments reproducteurs, car il est peu admissible qu'un organisme se détruise pour ainsi dire normalement, sans avoir préalablement assuré sa reproduction.

Il est vrai que, dans cette Grégarine, je n'ai pas vu le noyau coexister avec les corpuscules ; mais comme je n'ai observé qu'une seule fois ce singulier phénomène et que je désirais l'étudier jusqu'à la fin, je n'ai pas employé de réactif pour déceler la présence de cet élément, et par conséquent je ne suis pas sûr qu'il manquât réellement. Dans les monocystis plats, le noyau n'est pas toujours facile à apercevoir sans le secours des réactifs.

En somme, la nature de ces corpuscules est encore inconnue ; cependant j'ai cru intéressant de signaler leur existence, qui ne constitue pas une des particularités les moins curieuses que nous offrent les Grégarines.

Nucléus . — Lorsque le nucléus effectue trop lentement sa migration vers le pôle distal, il arrive qu'il reste enfermé dans le protomérite ; un tel cas a été signalé par A. Schneider dans le Pileocéphalus Chinensis. Je l'ai aussi observé plusieurs fois chez d'autres espèces, notamment l'Eirmocystis ventricosa et un Acanthosporide des larves d'Hydroüs où cela se voit fréquemment. La Grégarine ne semble pas, d'ailleurs, en souffrir dans la suite.

Une seule espèce, le *Didymophyes rara* du Géotrupe (fig. 14, Pl. VI) m'a montré un noyau un peu différent de ceux qu'on observe habituellement dans les Grégarines proprement dites. Ce nucléus possède, en effet, une structure radiée très apparente, même sans le secours d'aucun réactif ; il est sphérique avec un nucléole de même forme et finement granuleux ; l'espace compris entre celui-

ci et la paroi du noyau est parcouru de nombreuses stries très fines et dirigées suivant des rayons.

Dans le *Didymophyes gigantea* adulte, comme Stein l'avait déjà signalé, je n'ai rien trouvé qui puisse être assimilé avec certitude à un nucléus ; les colorants ne décèlent que les inclusions signalées plus haut ; cependant, dans les formes très jeunes encore fixées aux cellules épithéliales (fig. 1, 2, 3, Pl. VII), les réactifs colorent faiblement une petite portion plus réfringente du protoplasma située vers la base de la Grégarine et qui me paraît bien représenter les traces d'un noyau.

Quant aux Grégarines à deux noyaux, je n'en ai jamais rencontré. Je pense que cet aspect est dû la plupart du temps soit à la présence d'inclusions (*Stenocephalus* du *Iulus*), soit à une association intime de deux Grégarines, comme dans le Porospora à deux noyaux, signalé par A. Schneider, et qui doit vraisemblablement être considéré comme une association de deux individus, semblable à celles que j'ai déjà décrites chez cette espèce (fig. 9, Pl. I).

CHAPITRE VIII.

KYSTES ET SPORES.

Kystes.

La plupart des kystes sont sphériques ou ovalaires (*Clepsid. blattarum*) ; chez quelques espèces nouvelles, comme l'Actinocephalus acutispora, les kystes sont de forme très allongée (fig. 8, Pl. XIV), et souvent étranglés en leur milieu. Dans les Grégarines du genre Schneideria, les kystes sont encore plus nettement séparés en deux parties par un étranglement prononcé ; ils sont bisphériques (fig. 11, Pl. II), et chaque sphère correspond à un individu qui est loin d'être uni aussi intimement à son voisin que dans le cas des kystes sphériques ; on trouve d'ailleurs, dans cette espèce, des kystes sphériques plus petits, dérivant d'un enkystement solitaire.

Les kystes bisphériques des Schneideria tiennent le milieu entre les kystes sphériques ordinaires dans lesquels deux individus sont plus ou moins intimement mélangés et les kystes en bissac du Cératospora (fig. 10, Pl. XX), dans lesquels, au contraire, chaque Grégarine, après la pseudo-conjugaison, conserve son unité jusqu'à la fin et se contente de sporuler pour son propre compte, sans modifier en rien sa forme primitive de monocystis.

Quant au phénomène de la prolifération des kystes signalé par Van Beneden dans la Grégarine géante du homard, il m'a été impossible de voir quelque chose d'analogue dans les nombreux exemplaires de ce crustacé que j'ai été à même d'examiner.

J'ai toujours vu ces kystes disposés en file dans les replis du rectum; les uns, très gros, sont quelquefois suivis d'autres beaucoup

plus petits : différence qui me paraît due à ce que les petits kystes résultent d'un enkystement solitaire, tandis que les gros proviennent d'un enkystement double ; mais, dans aucun cas, je n'ai observé de connexion intime entre deux kystes adjacents, ni aucun état particulier pouvant faire supposer la multiplication de ces kystes par voie de division.

En dernier lieu, je signalerai le cas du kyste du Didymophyes gigantea, qui, à sa maturité, se rompt pour donner passage à un certain nombre de petits kystes secondaires sphériques, renfermant chacun un nombre variable de spores mûres (fig. 5, Pl. VII).

Spores.

(Avec la Planche XXII.)

La spore des grégarines, arrivée au terme de son développement, est essentiellement constituée par *la réunion d'un nombre variable de sporozoïtes*, presque toujours protégés par une membrane qui forme la paroi de la spore.

Le nombre des sporozoïtes ne dépasse guère huit pour chaque spore, sauf dans le seul cas du Porospora où, comme on l'a vu, il devient considérable et d'ailleurs en rapport avec la petitesse de ces éléments.

La spore du Porospora n'est pas seulement remarquable par le nombre prodigieux de ses corpuscules, elle se distingue encore de toutes les autres par l'absence de paroi protectrice. Les sporozoïtes forment alors de petits bouquets nus, sphériques, renfermés dans l'intérieur du kyste, et chacun de ces petits groupes de corpuscules représente une spore (fig. 1).

Dans tous les autres cas, la spore est pourvue d'une paroi propre et renferme les sporozoïtes étroitement serrés à son intérieur, en contact avec un excès de substance plasmique, d'importance variable, quelquefois nul, constituant le *nucléus de reliquat*.

Morphologie des spores. — L'absence de paroi dans les spores de

Porospora, la présence au contraire constante d'un tégument dans toutes les autres, permettent de diviser dès maintenant les spores des Grégarines en deux groupes bien tranchés :

Les premières ou *spores nues*, formant le groupe des *Gymnospores* ;

Les secondes ou spores pourvues d'une paroi, formant le groupe des *Angiospores*.

Chez un certain nombre d'Angiospores, la paroi se montre nettement constituée par deux téguments bien distincts : l'un, externe, généralement mince et hyalin, l'*épispore* ; l'autre, interne, plus épais, réfringent, l'*endospore*.

Il arrive quelquefois que ces deux éléments sont assez lâchement unis pour que l'endospore flotte librement à l'intérieur de l'épispore (fig. 4, 9) ; mais, en général, ils sont étroitement accolés (fig. 3, 6, 7). Souvent même, leur adhérence devient si intime, qu'il est très difficile sinon impossible de distinguer si la paroi est unique ou réellement constituée par deux enveloppes.

Dans les autres angiospores, il n'y a plus décidément qu'une seule enveloppe de visible, soit que l'épispore se résorbe de très bonne heure ou se fusionne complètement avec l'endospore pour ne former qu'une paroi unique, soit qu'en réalité il ne se forme jamais qu'un seul tégument (fig. 10, 11, 12).

L'incertitude dans laquelle on se trouve souvent de ne pouvoir se prononcer sur le nombre des téguments, ne permet donc pas d'utiliser ce caractère pour établir une classification des spores. Il est nécessaire de s'appuyer sur des signes distinctifs plus généraux et plus faciles à saisir, que chaque observateur puisse mettre à profit.

De tels caractères sont fournis par la morphologie externe des spores.

D'après la simple conformation extérieure des spores, nous allons, en effet, établir dans celles-ci des groupes naturels simplement définis, dont l'importance pourra devenir considérable si l'on remarque qu'à chacun d'eux correspond un groupe de Grégarines réunies

déjà par d'autres relations. Ainsi, se trouvent en même temps jetées les bases d'une classification des Grégarines que j'exposerai à la fin de ce travail.

Gymnospores. — Nous ne connaissons actuellement qu'une seule forme de gymnospore, c'est la spore sphérique du Porospora gigantea (fig. 1). Peut-être ce groupe s'accroîtra-t-il à mesure que l'on connaîtra plus complètement les Grégarines des crustacés.

Angiospores. — Au contraire, le nombre des angiospores actuellement connues est déjà considérable, et leurs formes sont très variées. En examinant la planche XXII dans laquelle j'ai réuni les principaux types de ces spores, il est facile de voir qu'elles peuvent de suite être divisées en deux grandes catégories :

A. Les premières, fig. 2 à 18, possèdent toutes un plan de symétrie médian, *perpendiculaire au milieu de leur grand axe (plan équatorial)*, et ont par conséquent leurs *pôles semblables*.

B. Les secondes, fig. 19 à 26, sont dépourvues de plan équatorial de symétrie et ont par conséquent leurs *pôles dissemblables*.

Toutes ces dernières sont spéciales aux monocystidées.

Les premières, au contraire, se rapportent aux polycystidées, sauf celles du monocystis du Lombric qui présentent, comme on le sait, un grand polymorphisme et appartiennent tantôt au premier groupe, tantôt au second.

Entre ces deux grands types de spores, le terme de transition est donné par la spore du Schneideria coronata qui, bien que pourvue d'un plan équatorial médian, présente une légère dépression à l'un de ses pôles (fig. 19) ; or, il est intéressant de remarquer que cette Grégarine est précisément une dicystidée ayant, à l'état de sporadin, toute l'apparence d'un monocystis. (Voyez fig. 4 et 9, Pl. II.)

A. *Spores à pôles semblables.* — *a.* La plupart des spores à pôles semblables sont symétriques par rapport à leur grand axe ; ce sont les *spores régulières* (fig. 2 à 16).

b. Les autres sont dépourvues d'axe de symétrie (fig. 17, 18) : ce sont les *spores irrégulières*.

Les spores régulières peuvent être (α) lisses (fig. 2 à 12) ou (β) épineuses (fig. 13 à 16).

Quant aux spores irrégulières, on en connaît deux formes, les spores en porte-monnaie (fig. 17) et les spores en croissant (fig. 18).

B. *Spores à pôles dissemblables.* — Toutes ces spores sont symétriques par rapport à leur grand axe. On peut les diviser en deux groupes :

a. Les unes, dépourvues de filament caudal, sont renflées à l'un des pôles (base) et atténuées à l'autre (sommet) qui est souvent couronné de dents. Elles ont ainsi la forme de petits sacs (fig. 20, 21).

b. Les autres, au contraire, sont pourvues d'un filament caudal toujours assez long (Urospores : fig. 22, 23, 26) ; quelquefois même il y en a deux (Ceratospora : fig. 24).

En examinant comparativement les différentes formes de spores réunies dans les groupes que je viens d'établir, on verra facilement que, malgré leur diversité, elles peuvent être considérées comme résultant de modifications successives, souvent fort simples, de la forme élémentaire ancestrale, la spore *sphérique.*

Commune chez les Coccidies, la spore sphérique ne s'observe guère, chez les Grégarines, que dans les gymnospores du Porospora. Ces spores nues ne diffèrent pas autrement du kyste bourgeonnant des Coccidies, et sous ce rapport la Grégarine du homard offre un terme de transition remarquable entre les Coccidies et les Grégarines.

On observe encore des spores sphériques parmi les angiospores, mais seulement dans quelques-unes de ces formes aberrantes que j'ai étudiées précédemment sous le nom de formes cœlomiques (Tipula, fig. 8, Pl. IV), Syncystis (fig. 2, Pl. XXII). Ces formes à spores sphériques se rencontrent d'ailleurs assez rarement.

Une légère modification de la spore sphérique, résultant de la prédominance d'un axe sur tous les autres, rend la spore *ovalaire* (fig. 3, 4, 5).

Cette forme si voisine de la forme primitive est très répandue

dans les Grégarines, et il est à remarquer qu'elle s'observe surtout chez celles dont l'épimérite reste aussi très simple et voisin de la forme élémentaire globuleuse (Clepsidrina, Eirmocystis, Hyalospora, etc.).

Si la prédominance d'un grand axe devient encore plus accentuée, on a des spores plus allongées, *cylindriques*, légèrement arrondies aux extrémités (fig. 6). Ces spores sont bien caractéristiques des genres Echinocephalus, Dactylophora, Pterocephalus, qui nous ont déjà montré des épimérites irréguliers.

Au lieu de s'arrondir, les deux extrémités peuvent être complètement aplaties (fig. 7), et alors la spore présente la forme d'un barillet ; on l'appelle *doliforme*. Ces spores sont toujours réunies en chapelet lors de leur évacuation.

En même temps que la spore s'allonge ainsi par prédominance d'un grand axe, ses deux extrémités, au lieu de s'aplatir comme dans le cas précédent, peuvent au contraire s'effiler en pointe. On a ainsi une spore cylindrique dans sa partie médiane et terminée par deux cônes à ses extrémités ; ce sont les spores *cylindro-biconiques* (fig. 8). Elles caractérisent les genres Asterophora et Stephanophora (Planche XII).

Si l'allongement en cône des deux extrémités commence à se produire d'une façon sensible, dès le milieu de la spore, celle-ci devient *biconique* ou naviculaire. C'est une des formes les plus communes, et les premiers observateurs, qui n'en connaissent pas d'autres, avaient donné le nom de pseudo-navicelles à toutes les spores de Grégarines.

Les spores naviculaires les moins modifiées sont celles où la forme ovalaire prédomine encore, bien que les pôles soient déjà atténués en pointe obtuse (fig. 10 : Bothriopsis, Phialis). Viennent ensuite des formes plus allongées comme dans le Xiphorhynchus (fig. 9), où l'on voit une épispore bien distincte et très fugace ; enfin les spores de Pileocephalus (fig. 11), Amphorella, etc., etc., et celle de l'Actinocephalus acutispora (fig. 12) dont les pôles atteignent une acuité exagérée, représentent des types parfaits de spores biconiques.

Avec les spores *épineuses*, commence une série de formes qui ne diffèrent de celles que nous venons de voir que par l'adjonction de soies disposées symétriquement en différents points de leur surface.

Ces appendices frêles et transparents se distinguent très difficilement sous le microscope ; ce n'est qu'avec une grande habitude et beaucoup d'attention qu'on parvient à les apercevoir. Etudiés à de forts grossissements, ils paraissent dériver d'une membrane externe ou épispore, mais qui est parfois appliquée si intimement sur l'endospore qu'il devient impossible de la distinguer nettement.

Ces soies peuvent s'ajouter à des spores biconiques ordinaires et former à chaque pôle une petite aigrette composée ordinairement de six soies divergentes et rigides (fig. 13, Corycella armata). D'autres fois, il y a en plus une couronne équatoriale composée également de six soies implantées normalement à la surface de la spore (fig. 14 et 15, Ancyrophora, Acanthospora) ; on les voit bien en coupe optique (fig. 10, Pl. XIX).

Si les soies s'ajoutent à des spores dont la forme fondamentale est cylindro-biconique, il y a, au lieu d'une seule couronne ventrale, deux couronnes de soies situées au niveau des deux plans qui séparent chaque portion conique terminale, de la partie cylindrique médiane (fig. 16, Pl. XXII : Pogonites).

Dans les spores irrégulières, la différenciation de la forme primordiale atteint son plus haut point. Ainsi les spores *en porte-monnaie* des Stylorhynchides (fig. 17) peuvent être considérées comme des spores régulières ovalaires, comprimées suivant un plan *parallèle* au grand axe ; ce sont les seules spores dont la paroi soit colorée ; elles sont toujours réunies en chapelets.

Les spores *en croissant* des Ménosporides (fig. 18) ne sont de même que des spores naviculaires très allongées et recourbées en arc, comme sous l'effet d'une compression suivant un plan *perpendiculaire* au grand axe.

Dans toutes ces spores à pôles semblables, l'allongement de l'axe qui a été le point le départ de leurs modifications, s'est effectué égale-

ment de part et d'autre du plan médian ou équatorial ; dans celles qu'il nous reste à voir, cet allongement ne s'est produit qu'à une extrémité, l'autre restant arrondie. Il en résulte que le plan médian perpendiculaire au grand axe n'est plus un plan de symétrie, et que les deux pôles sont dissemblables.

Ainsi, dans les spores en sac, l'un des pôles est arrondi et constitue la base de la spore ; l'autre, terminé en pointe simple (Gonospora Terebellæ, fig. 20) ou couronné de six dents courtes (Gon. varia, Gon. sparsa, fig. 21), est le sommet.

En dernier lieu, les spores à queue ou Urospores ne sont que des spores en sac auxquelles s'est ajouté un filament caudal de longueur variable. Ainsi les spores de l'Urospora Synaptæ, fig. 23 ; Sipunculi, fig. 26; Nemertis, fig. 25, ne diffèrent des spores simples en sac, que par la présence de leur appendice. Les spores de la Grégarine du Tubifex rivulorum de Ray-Lankester rentrent aussi dans ce groupe (fig. 22). Il en est de même de celles du Ceratospora (fig 24) qui possèdent à leur base deux longs filaments flexibles et divergents.

Comme cela est surtout apparent dans les spores de l'Urospora sipunculi, ces curieux appendices sont des dépendances d'un tégument externe (épispore) mince, hyalin, qui, après avoir formé au sommet soit des dents (fig. 26), soit une fine collerette (fig. 24), recouvre tout le corps de la spore et se prolonge à sa base en un filament caudal.

Spores concrescentes. — Les spores concrescentes résultent de la concrescence de deux ou plusieurs sporoblastes ; quelle que soit leur forme, il est toujours facile de les décomposer par la pensée, en les différentes spores simples qui les constituent.

La plupart des spores de Grégarines peuvent ainsi s'unir pour former des spores concrescentes; cependant le phénomène n'a pas été observé ni chez les spores réunies en chapelet (*Clepsidrina*, *Stylorhynchus*) ni chez les Urospores.

Ainsi on trouve des spores concrescentes résultant de la réunion de deux spores simples, sphériques, chez les Gymnospores du Poros-

pora (fig. 27); on en trouve aussi parmi les spores ovalaires (Sphærocystis (fig. 13, Pl. VI) ; mais c'est surtout dans les spores biconiques et cylindro-biconiques qu'elles sont le plus fréquentes (Actinocephalus, Pileocephalus, Stephanophora), (fig. 29) ; le nombre des spores simples ainsi réunies devient parfois si considérable qu'elles forment une seule grosse spore échinulée (Amphorella, fig. 14 *f*, Pl. X).

La concrescence s'observe tout aussi bien dans les différentes formes de spores épineuses (fig. 28). Enfin on l'observe aussi pour les spores en croissant, où elle donne lieu à ces formes bizarres en *x* ou en *y* que l'on rencontre parfois au milieu des spores normales de l'Hoplorhynchus ou du Menospora.

La présente étude morphologique des spores est résumée dans le tableau suivant :

TABLEAU DES DIFFÉRENTES FORMES DE SPORES DES GREGARINES (avec la Pl. XXII).

Spores nues ou **Gymnospores**.			*Forme :*	Sphérique, fig. 1.
Spores pourvues d'une paroi ou **Angiospores**.	A. Spores à pôles semblables.	*a.* régulières.	*α.* lisses.	Sphérique (rare), fig. 2. Ovalaire, fig. 3, 4, 5. Doliforme, fig. 7. Cylindrique, fig. 6. Cylindro-biconique, fig. 8 Biconique, fig. 9 à 12.
			β. épineuses.	Biconique (une seule couronne de pointes ventrales ou pointes ventrales nulles, fig. 13 à 15. Cylindro-biconique (deux couronnes de pointes ventrales), fig. 16.
		b. irrégulières.		Spores en porte-monnaie, fig. 17. Spores en croissant, fig. 18.
	B. Spores à pôles dissemblables.	Simples.		Spores en forme de sac, fig. 20, 21.
		Appendiculées.		Spores pourvues d'un ou deux filaments à leur base (urospores), fig. 22 à 26.
Spores concrescentes.			fig. 27 à 30. . . .	Spores polyédriques ou échinulées, fig. 28 et 29, ou de forme particulière, fig. 30.

TROISIÈME PARTIE

DESCRIPTION DES ESPÈCES NOUVELLES OU PEU CONNUES

CHAPITRE IX.

Pour que la description d'une Grégarine soit vraiment digne d'intérêt, il est nécessaire qu'elle soit complète, c'est-à-dire qu'elle comprenne toutes les différentes manières d'être de l'organisme, au cours de son évolution. A cette condition seulement, il sera possible d'assigner à l'espèce nouvelle une place au milieu de celles déjà connues et de retirer de son étude spéciale ou comparative, quelque fruit pouvant augmenter nos connaissances sur la zoologie du groupe.

Les différents termes que doit comporter la description complète d'une Grégarine nous sont tout indiqués si, partant d'un point quelconque de son cycle, le corpuscule falciforme par exemple, nous suivons notre soporozoaire dans les différentes phases de son évolution jusqu'à ce que nous soyons revenu au point de départ.

Nous aurons ainsi à décrire successivement les états de *céphalin*, *sporadin*, *kyste*, *spore et corpuscule* ; chez les Monocystidées où la phase de céphalin n'existe pas, la description se trouve simplifiée d'autant.

A l'état de corpuscules falciformes, les Grégarines ne présentent aucun caractère distinctif ; tous les sporozoïtes, en effet, sont constitués de la même façon, et c'est à peine si quelques-uns se font

remarquer par l'exiguïté de leurs dimensions (Porospora, Eirmocystis).

C'est à la phase de *céphalin* que la diversité des formes végétatives des Grégarines s'accuse au plus haut point. La structure parfois si variée de l'épimérite nous fournit alors un caractère assez important pour qu'il ait, en bien des cas, servi seul de base à l'établissement des genres (Pyxinia, Xiphorhynchus, Stylorhynchides).

A l'état de *sporadin*, la forme générale et les dimensions relatives des segments, la structure intime des éléments constituants épicyte, sarcocyte, entocyte, etc., ainsi que les modes d'association s'il y a lieu, nous fournissent presque tous les caractères *spécifiques*, en même temps qu'ils nous donnent des indications précieuses sur la zoologie générale.

Enfin, les kystes et leur déhiscence, et surtout les spores, nous apportent en dernier lieu des caractères de la plus haute valeur, parce qu'ils sont en général moins spéciaux que les précédents et permettent de grouper en familles les espèces auxquelles ils sont communs.

A ces différents caractères essentiellement propres à l'individu, vient s'ajouter l'*habitat*, qui est évidemment une indication de première nécessité pour la recherche de tout parasite.

Cette caractéristique, la seule ou à peu près sur laquelle pouvaient se baser les premiers observateurs pour distinguer des Grégarines dont ils ne connaissaient pour la plupart que les formes adultes, (sporadins), avait ainsi, au début, une valeur déterminative beaucoup trop grande, et conduisait parfois à considérer comme semblables, deux ou plusieurs espèces en réalité très différentes, seulement parce qu'elles habitaient le même hôte et qu'elles avaient des sporadins identiques.

L'étude plus approfondie des espèces nous montre aujourd'hui que l'*habitat* ne constitue pas un caractère spécifique absolu : une même espèce pouvant très bien se rencontrer dans des hôtes différents, lorsque ceux-ci vivent en un même lieu et dans les mêmes conditions, et, réciproquement, deux ou plusieurs espèces distinctes pouvant très bien cohabiter dans un hôte unique.

D'ailleurs, la présence d'une Grégarine n'est pas toujours invariablement liée à celle de l'hôte qui l'héberge ordinairement, et tel insecte qui montre ici une Grégarine particulière, n'en renferme pas du tout plus loin, ou même quelquefois en contient une espèce toute différente.

Ainsi les larves de Perla qui vivent dans la vallée de la Truyère (Lozère) renferment toutes, en grande quantité, une jolie Grégarine que je n'ai jamais retrouvée dans celles de la vallée de la Loire.

Les Polydesmes qui hébergent des Stenocephalus dans beaucoup de localités, ne montrent au contraire, dans d'autres, que des Grégarines du genre Amphorella ; ailleurs, ces deux espèces sont mélangées, et ailleurs encore, ce myriapode est absolument indemne ou renferme une nouvelle Grégarine (*Amphorella falcata*) bien distincte des deux premières.

On observe des faits analogues dans une foule d'autres hôtes (Tipules, Phryganes, Lithobius, Carabides, etc.) ; mais si la caractéristique *habitat* perd ainsi de sa valeur au point de vue purement spécifique, elle n'en conserve pas moins son utilité pour la recherche de nos parasites et son importance dans leur classification, si l'on remarque surtout que certaines Grégarines se groupent naturellement en familles non seulement par leurs caractères propres et leurs affinités particulières, mais, aussi, suivant les espèces d'hôtes qu'elles habitent.

Je donne ici les monographies des espèces nouvelles ou peu connues que j'ai rencontrées au cours de mes recherches. J'aurai soin d'indiquer le développement, toutes les fois qu'il me paraîtra présenter quelques particularités intéressantes.

Genre **Didymophyes** (Stein).

Appareil de fixation, très caduc, consistant en un mucron cylindro-conique directement implanté au sommet du protomérite.

Sporadins associés par deux, rarement trois, et d'une façon si complète que le satellite ne présente plus de septum.

L'association semble ainsi former un individu unique comprenant trois segments.

Kystes, sphériques, déhiscents par simple rupture du tégument.

Spores, ovalaires, à deux téguments distincts.

Sous le nom de *Didymophyes*, Stein avait réuni plusieurs espèces à corps formé de trois segments avec deux noyaux. On sait qu'il s'agit toujours, dans ce cas, d'une association de deux individus ; d'ailleurs ce genre a été démembré depuis, mais j'ai cru devoir conserver le nom aux espèces chez lesquelles la fusion des deux êtres est si complète, que le second, en perdant son septum, n'est plus, en quelque sorte, qu'un segment supplémentaire du premier.

Ce sont : 1° le *Didymophyes gigantea* signalé par Stein et dont le cycle évolutif n'était pas connu ; 2° le *Didymophyes rara* que j'ai rencontré dans les Géotrupes (fig. 14, Pl. VI), et dont je ne connais pas encore les spores (1).

Didymophyes gigantea (Stein).

(Avec la Planche VII.)

Cette Grégarine se rencontre à la partie antérieure du tube digestif de la larve d'*Oryctes nasicornis*, où elle forme de petits amas de filaments ténus, blanchâtres, diversement contournés, situés entre la paroi et le contenu du canal alimentaire.

Chacun de ces filaments se montre constitué par la réunion de deux individus associés d'une façon si intime que le septum du satellite est toujours résorbé de très bonne heure et que l'association ne comprend plus dès lors que trois segments. Quelquefois cependant la réunion n'est pas si complète, et le second individu conserve son septum ; c'est aussi ce qui arrive lorsque, par exception, l'association comprend trois individus. Dans ce cas, le dernier ne subit aucune modification et est simplement appliqué à l'extrémité du second.

Le second individu est généralement plus gros et plus foncé que

(1) Stein a signalé cette espèce en 1848 sous le nom de *Did. paradoxa*.

le premier à cause de la plus grande quantité de substance entocytique qu'il renferme.

Le couple atteint environ une longueur de 1 centimètre et même Plus, sans dépasser une largeur de $0^{mm}08$ à $0^{mm}10$; il est ainsi semblable à un petit ver intestinal, présentant des mouvements de contraction comme celui-ci, tout en les effectuant beaucoup plus lentement.

L'*épimérite*, très caduc, est constitué par un petit mucron hyalin, cylindro-conique, terminé au sommet par une courte pointe rigide. Il est toujours disparu lors de l'association des deux Grégarines, qui s'effectue cependant de bonne heure. Pour rencontrer des céphalins, il faut alors dissocier avec beaucoup de soin les cellules épithéliales auxquelles on les trouve encore fixés (fig. 1).

Le *protomérite* est court et renflé en forme de poire ; d'une grande mobilité, il peut se déformer diversement sous l'action de la couche contractile en s'allongeant en mamelon conique, ou en se creusant en forme de ventouse comme celui du Bothriopsis.

Le *deutomérite* est cylindrique, linéaire, environ trente ou quarante fois plus long que le protomérite, tout en ayant une largeur moindre. Il se termine en pointe obtuse à l'extrémité postérieure.

L'*épicyte* est épais et présente à sa surface des lignes saillantes anastomosées en réseau allongé dans le sens de sa longueur (fig. 7); il acquiert en général une épaisseur plus grande vers l'extrémité postérieure du segment terminal.

Le *sarcocyte* montre la couche des fibrilles musculoïdes avec une admirable netteté. Ces fibrilles décrivent des spirales rapprochées, mais aussi apparentes dans le protomérite que dans le second segment. La facilité avec laquelle elles se distinguent dans cette Grégarine la désignent tout spécialement pour l'étude de cet élément (fig. 7).

L'*entocyte* est à granulations assez fines, surtout abondantes dans le second individu. Dans le protomérite, il renferme presque toujours des inclusions albuminoïdes, de forme irrégulièrement sphérique

ou rubanée, qui se colorent facilement par les réactifs. Ces inclusions sont plus rares dans le deutomérite, mais, par contre, l'entocyte de ce segment est rempli, à certaines époques, de petits corps cristalloïdes, transparents, faiblement réfringents, qui apparaissent de profil, comme de fines aiguilles ou de minces bâtonnets disséminés dans sa masse (fig. 8).

Dans l'un ou l'autre des individus adultes qui constituent le couple, il est impossible de déceler la présence d'un nucléus ; tout au plus si dans les états jeunes une tache jaunâtre, plus réfringente, entourée d'une zone plus claire et faiblement colorable, peut être considérée comme représentant le noyau et le nucléole de la jeune Grégarine (fig. 1, 2 et 3).

Le *septum* est convexe et peut se retourner en doigt de gant au gré de l'animal. Il en est de même de la cloison de séparation des deux individus associés, qui joue aussi le rôle d'un véritable septum, bien que son origine soit toute différente, puisqu'elle est formée par le propre tégument du protomérite du satellite.

Développement. — A l'état très jeune, intra-cellulaire, la Grégarine est une petite masse ovoïde à granulations rares et pâles, déjà allongée dans le sens de son grand axe, et montrant alors des traces de nucléus. A mesure qu'elle s'accroît, elle fait hernie dans la lumière du tube, et la portion intra-cellulaire se rétrécit en cône pour constituer l'appareil de fixation (fig. 1).

La portion située immédiatement au-dessous de cet appareil se renfle plus que le reste (fig. 2), et va former le protomérite en massue en même temps que le septum apparaîtra (fig. 3).

Le second segment s'accroît ensuite en longueur, et, de bonne heure, la Grégarine se débarrasse spontanément de son mucron fixateur et vient se réunir à une de ses semblables en introduisant son protomérite tout entier dans l'extrémité postérieure du deutomérite de celle-ci, qu'elle refoule devant lui pour s'en coiffer complètement. Dans la suite, les deutomérites continuent à s'allonger démesurément, tandis que le protomérite conserve sa longueur primitive,

et le couple acquiert ainsi son aspect filiforme caractéristique (fig. 4).

L'étude du développement de cette Grégarine, qui montre chaque individu en apparence unique, constitué en réalité par deux êtres intimement soudés, achève de détruire le groupe des *Didymophydes* créé par Stein et comprenant des prétendues Grégarines ayant trois segments à l'état libre. Ce groupe n'était fondé, comme on le voit, que sur une fausse interprétation du phénomène d'association.

Au moment de l'enkystement, les deux individus du couple sont distendus par l'abondance de la substance protoplasmique; ils prennent une forme plus massive, se recourbent l'un sur l'autre, et, par une sorte de mouvement de rotation très lent, ils finissent par se réunir tous les deux dans un même kyste.

Les *kystes* sont très difficiles à obtenir. On peut les recueillir dans les excréments; mais ils s'y rencontrent si rarement qu'il est préférable de les chercher directement dans la partie postérieure du tube digestif où l'on a plus de chance de les trouver. Ils sont sphériques, gros, mesurant environ $0^{mm}6$ à $0^{mm}7$ de diamètre ; d'un blanc mat avec une mince zone transparente qui disparaît promptement. Leur paroi est pourvue de stries saillantes serrées.

Si le temps est chaud, ils se développent rapidement dans une goutte d'eau sur une lamelle placée dans la chambre humide ; mais il faut renouveler cette eau fréquemment, en ayant soin de nettoyer légèrement les kystes avec un petit pinceau pour le préserver des bactéries.

Le contenu du kyste, d'abord inégalement condensé, s'éclaircit peu à peu à la périphérie, tandis que les granulations paraissent se porter plus particulièrement vers le centre. Au bout de quelques jours, les sporoblastes sont formés, réunis en petites agglomérations sphériques ; les spores conservent la même disposition, et ces amas sphériques de spores, revêtus chacun d'une mince paroi, forment ainsi des petits kystes secondaires à l'intérieur du kyste primitif.

A la maturité, celui-ci se rompt de lui-même et laisse échapper les kystes secondaires avec des granulations inutiles qui remplissaient l'espace resté libre (fig. 5) ; ceux-ci sont de grosseurs très variées. Les uns ont seulement 50 μ de diamètre, les autres atteignent jusqu'à 200 μ. D'autres ont des dimensions intermédiaires. Ils sont complètement remplis de spores qu'ils ne tardent pas, à leur tour, à mettre en liberté par la rupture de leur fragile tégument.

Spores. — Les spores montrent deux enveloppes bien distinctes : l'endospore ovalaire flotte librement à l'intérieur de l'épispore beaucoup plus grande ; de telle sorte que la spore complète peut se présenter sous les différents aspects représentés par la fig. 6.

L'épispore est très mince, fragile, presque rectangulaire en coupe optique : l'endospore est à paroi plus épaisse, réfringente, et renferme les corpuscules falciformes disposés en cercle autour d'un petit globule de reliquat.

Les dimensions des spores avec la double enveloppe sont de 9 μ pour le grand axe, et de 6 μ 50 pour le petit axe.

Celles de l'endospore seulement sont de 7 μ 50 au grand axe et 6 μ au petit axe.

Spores cœlomiques. — Dans les kystes cœlomiques dérivant de cette espèce et que l'on trouve appendus aux cæcums du tube digestif (1), les spores sont ovalaires comme les précédentes, mais les deux téguments sont intimement appliqués l'un contre l'autre. Leurs dimensions ne diffèrent pas d'ailleurs sensiblement de celles de l'endospore des spores normales.

Genre **Eirmocystis** (Nov. gen.).

Appareil de fixation, caduc, consistant en un bouton conique surmontant le protomérite.

Sporadins associés en série linéaire comprenant un nombre variable d'individus.

(1) V. page 39, 1re partie.

Kystes sphériques dépourvus d'appareil de dissémination, déhiscents par rupture du tégument.

Spores ovalaires à deux téguments étroitement appliqués l'un contre l'autre.

Le genre *Eirmocystis* réunit des Grégarines très voisines des Clepsidrines, mais qui s'en distinguent cependant par l'absence des sporoductes à leur kyste et par leurs spores ovalaires, tandis que la forme *doliforme* domine chez les véritables Clepsidrines.

Il comprend actuellement trois espèces qui se distinguent à l'aide du tableau suivant :

A. Deutomérite ventru Association comprenant deux individus, rarement trois.	Protomérite dilaté au sommet, spores ovalaires arrondies. **Eir. ventricosa.** Protomérite globuleux, spores ovalaires allongées. **Eir. gryllotalpæ.**
B. Deutomérite cylindrique. Association comprenant presque toujours un grand nombre d'individus.	**Eir. polymorpha.**

Eirmocystis ventricosa (Nov. Spec.).

(Fig. 1, 2, 3 et 4, Planche VI.)

Cette Grégarine se rencontre en nombre parfois considérable dans le tube digestif des larves de *Tipula oleracea* et *pratensis* en compagnie d'une *Clepsidrine* et quelquefois aussi d'un *Actinocephalus*.

Localité : Vallée de la Loire.

Les associations sont composées de deux individus, rarement trois, simplement fixés l'un derrière l'autre (fig. 2).

Cette espèce présente des mouvements actifs ; on la voit souvent animée d'un rapide mouvement de translation totale, tout en déformant diversement son protomérite par des contractions variées (fig. 3). La longueur moyenne d'un individu adulte est d'environ 180 μ.

Epimérite, très caduc, consistant en un mucron cylindro-conique légèrement arrondi au sommet (fig. 1, Pl. VI).

Protomérite, cylindrique, court, dilaté au sommet.

Deutomérite, environ trois fois plus long que le protomérite, généralement renflé en son milieu et tronqué à la base.

Epicyte, assez résistant, à fines stries longitudinales parallèles.

Sarcocyte peu épais, avec une couche striée bien nette.

Entocyte à granulations grisâtres, assez grosses, parfois inégalement condensées dans la masse. Nucléus sphérique avec un nucléole également sphérique. On trouve quelquefois, dans cette espèce, des individus chez lesquels le nucléus est resté cantonné dans le premier segment.

Kystes. — Les kystes s'obtiennent aisément, ils sont petits, mesurant de 100 à 110 μ de diamètre, et possèdent une petite zone transparente.

Ils mûrissent très bien dans l'eau, et leur contenu se transforme entièrement en spores mises en liberté par simple rupture du tégument.

Spores. — Les spores sont ovalaires à deux téguments distincts, et renferment les corpuscules entourant un globule de reliquat (fig. 4, Pl. VI.). Elles mesurent 9 μ au grand axe et 6 μ au petit axe.

Eirmocystis gryllotalpæ

Syn. : *Greg. Sphærulosa* (?) (Dufour).

(Fig. 5, Pl. VI.)

L'Eirmocystis gryllotalpæ est une Grégarine que l'on rencontre par myriades dans le tube digestif des Courtilières infestées. Par contre, les localités où ce gryllide se montre infesté sont très rares.

Localité : Vallée du Clain (Poitou).

Cette espèce se distingue de la précédente par son protomérite globuleux sub-sphérique, non dilaté au sommet (fig. 5), par sa

taille plus petite (chaque individu ne mesurant pas plus de 80 à 90 μ de longueur), et par ses spores ovalaires allongées, dont le tégument externe est légèrement élargi aux deux extrémités. Ces spores mesurent 5 μ (grand axe) sur 2 μ 10 (petit axe) (fig. 6, Pl. VI).

Les kystes sont sphériques, petits, de 60 μ environ de diamètre. Ceux que j'ai réussi à faire mûrir ne m'ont pas montré de sporoductes, ce qui fait rentrer cette Grégarine dans le genre Eirmocystis, bien que ses spores soient voisines de celles des Clepsidrines.

Eirmocystis polymorpha (Nov. Spec.).

(Avec la Pl. III.)

Habitat : Tube digestif des larves de *Limnobia* (diptère).

Localité : Vallée de la Boivre en Poitou.

Cette curieuse petite Grégarine se présente sous tous les états intermédiaires (fig. 9 et 10 *a*), depuis les formes simplifiées, unisegmentées (fig. 2, 4) jusqu'aux formes normales bisegmentées (fig. 1 et 3).

Les individus sont presque toujours associés en longues séries linéaires simples (fig. 5), ou bi ou trifurquées (fig. 6, 7), comprenant un nombre assez considérable d'individus.

Les associations se constituent tout aussi bien avec les individus unisegmentés qu'avec les formes normales (fig. 9) et présentent les mêmes variétés (fig. 10 et 8) ; même, il peut arriver qu'un individu normal se réunisse à deux ou plusiers autres unisegmentés (fig. 10 *a*).

Ces petites colonies se meuvent uniformément d'un mouvement rectiligne de translation totale.

La longueur d'un individu normal, adulte, est en moyenne de 100 à 150 μ. Celle des plus longues séries atteint et dépasse un millimètre et demi.

Dans les deux cas (fig. 1 et 2), l'épimérite est un mucron arrondi disparaissant de bonne heure.

Le *protomérite* des formes normales est globuleux (fig. 3) ; celui

des satellites est toujours creusé en cupule pour recevoir l'extrémité du deutomérite de l'individu précédent.

Le *deutomérite* est régulièrement cylindrique, cinq ou six fois plus long que le protomérite. Dans les formes irrégulières, il est toujours plus ou moins globuleux (fig. 10 *a*).

L'*épicyte* est assez épais et finement strié en long.

Le *sarcocyte* montre une couche striée spiralée aussi visible dans les ormes normales que dans celles à un seul segment. Dans ces dernières il montre un épaississement considérable au pôle proximal, dû, comme chez les Gamocystis, à l'atrophie du premier segment.

Les granulations de l'*entocyte* sont grisâtres, de moyenne grosseur, souvent plus fines dans le protomérite. Le nucléus est sphérique avec un nucléole unique généralement tout petit et aussi sphérique.

Les *kystes* sont sphériques avec une mince zone transparente et mesurent en moyenne 100 μ de diamètre. Ils résultent de la réunion de deux individus dans une même enveloppe (fig. 12).

Ils se développent dans l'eau et ne tardent pas à montrer l'aspect en mosaïque ; après quoi les spores apparaissent régulièrement disposées à la périphérie, tandis que le centre est occupé par des granulations inutilisées (fig. 13).

La déhiscence a lieu par rupture des parois, et il n'apparaît pas de sporoductes.

Les *spores* sont relativement grosses par rapport à la petitesse du kyste. Elles ont une forme ovalaire très allongée et sont circulaires en coupe optique. Elles possèdent deux téguments appliqués l'un sur l'autre, l'externe plus mince que l'interne.

Leurs dimensions sont de 11 μ 40 grand axe et 5 μ 50 petit axe.

Leur contenu, d'abord granuleux, se différencie dans la suite en corpuscules disposés comme le montre la fig. 14.

Genre **Sphærocystis** (Nov. gen.).

(Pl. VI, fig. 11 à 13.)

Grégarines dicystidées à premier segment transitoire, présentant un développement analogue à celui des Gamocystis.

Sporadins, toujours solitaires, à un seul segment sphéroïde.

Kystes, sphériques, dépourvus d'appareil de dissémination.

Spores, ovalaires à deux téguments (fig. 12, Pl. VI).

Les Sphærocystis, très voisins des Gamocystis (Schn.), s'en distinguent : 1° par leur existence solitaire ; 2° par l'absence d'appareil de dissémination ; 3° par leurs spores ovalaires arrondies.

Sphaerocystis simplex (Nov. Spec.).

(Fig. 11, Pl. VI.)

Habitat : Larves de *Cyphon pallidus*.

Localité : Iteuil (Poitou).

Observ. : Rare.

Les caractères de l'espèce sont ceux du genre. Le développement est identique à celui du Gamocystis décrit par A. Schneider (Tablettes zoologiques, vol. I, Pl. IX) ; il est donc inutile de le répéter ici.

A l'état adulte, les sporadins, qui ne se réunissent jamais par deux comme les Gamocystis, mesurent environ 140 μ de longueur ; ils semblent toujours immobiles.

Leur forme est arrondie, presque sphérique, cependant légèrement atténuée en pointe à la base et relevée en un petit mamelon au sommet (*pôle proximal* : fig. 11, Pl. VI).

Ce mamelon, dans lequel se voit une petite plage granuleuse indiquant la position du noyau dans les premières phases du développement, représente ainsi les dernières traces du premier segment.

La couche striée est très lâche, spiralée, et apparaît avec une grande netteté, surtout à l'aide du chlorure d'or.

Le *sarcocyte* s'épaissit considérablement au niveau du mamelon.

L'*entocyte*, à granulations grisâtres assez fines, montre un nucléus sphérique avec un nucléole semblable à son intérieur.

Kystes. — Les kystes paraissent toujours résulter d'un enkystement solitaire ; ils sont petits (100 μ de diamètre), sphériques, avec une mince zone transparente.

A leur maturité, ils éclatent d'eux-mêmes et mettent les spores en liberté.

Spores. — Celles-ci sont ovalaires à deux téguments adhérents ; elles mesurent 10 μ 50 au grand axe et 7 μ 50 au petit axe (fig. 12). On observe quelquefois des spores concrescentes, triangulaires en coupe optique (fig. 13), résultant de la soudure de trois sporoblastes primitifs.

Genre **Clepsidrina** (Hammerschmidt).

Le genre *Clepsidrina* créé par Hammerschmidt, mais dont les caractères n'ont été, en réalité, bien délimités que par Aimé Schneider, comprend déjà un nombre assez considérable d'espèces décrites par ce dernier auteur.

Pour le distinguer des genres voisins dont la création est nécessitée par la découverte de nouvelles formes, nous devons préciser ses caractères ainsi qu'il suit :

Appareil de fixation caduc, en bouton arrondi ou conique, quelquefois très allongé.

Sporadins, quelquefois libres, mais le plus souvent associés en série comprenant un nombre variable d'individus : ordinairement deux (*couple*).

Kystes, sphériques ou ovalaires, pourvus d'un appareil de dissémination constitué par des sporoductes.

Spores, doliformes bitégumentées.

Ainsi défini, le genre Clepsidrina comprend toutes les espèces décrites sous ce nom par A. Schneider, et, de plus, celles que nous allons maintenant faire connaître et dont le tableau suivant facilite la distinction :

Epimérite en bouton arrondi.	Deutomérite cylindrique au moins six fois plus long que le protomérite. .	**Cl. Longa**
	Deutomérite étranglé au milieu et renflé en gourde à la base. . . .	**Cl. Lagenoïdes**
	Céphalins globuleux ou ovalaires, septum souvent nul. Formes normales ayant un deutomérite 3 ou 4 fois plus long que le protomérite. . .	**Cl. Poduræ**
Epimérite en pointe aiguë.		**Cl. Acuta**
Epimérite en rostre allongé.		**Cl. Longirostris**

Clepsidrina longa (Nov. Spec.).

(Pl. VIII.)

Habitat : Tube digestif des larves de *Tipula*, souvent en compagnie de l'Eirmocystis ventricosa.

Localité : Vallées de la Vienne et de la Loire.

A l'état adulte, les individus sont généralement associés deux par deux. On les rencontre sous deux formes assez tranchées : les uns très allongés, chez lesquels le deutomérite est environ 10 ou 12 fois plus long que le protomérite (fig. 7) ; les autres de forme plus ramassée, chez lesquels le deutomérite n'est guère que six fois plus long que le segment antérieur. Ce dimorphisme n'entraîne d'ailleurs aucune modification dans la suite de l'évolution.

La longueur des plus grands individus ne dépasse guère 400 à 500 μ.

L'*épimérite* est un simple petit bouton sphérique, hyalin (fig. 6), relié au protomérite par un étranglement.

Le *protomérite* est globuleux ou légèrement ovalaire, le septum plan, et le *deutomérite* regulièrement cylindrique ou légèrement renflé au-dessous du septum.

L'*épicyte* est mince, avec de très fines stries longitudinales.

Le *sarcocyte* montre une fine couche striée, à fibres serrées, assez difficile à voir sans le secours des réactifs.

L'*entocyte* présente des granulations de moyenne grosseur d'un gris verdâtre. Le nucléus est sphérique avec un gros nucléole à son intérieur.

Les différentes phases du développement intracellulaire sont ndiquées par les figures 1, 2, 3, 4, 5 de la planche VIII.

Les *kystes*, que l'on recueille facilement dans les excréments de la larve, sont sphériques avec une zone transparente persistante, et mesurent en moyenne un diamètre de 140 μ.

Leur contenu, d'abord uniforme, s'éclaircit bientôt à la périphérie, où il se forme ensuite une zone granuleuse brunâtre (fig. 8) dans laquelle apparaissent les sporoductes, pendant que les sporoblastes se rassemblent au centre de la masse.

A la maturité, les sporoductes s'évaginent; ils sont au nombre de sept à huit, et leur longueur atteint une quarantaine de μ. Par leur intermédiaire, les spores sont évacuées au dehors sous forme de chapelets.

Les *spores* sont ovoïdes doliformes. Les deux téguments sont étroitement appliqués l'un sur l'autre. Elles mesurent 6 μ 30 au grand axe et 5 μ 10 au petit axe. Après leur émission, les chapelets se dissocient et les spores apparaissent simplement ovalaires. A leur maturité, elles montrent les corpuscules entourant un petit nucléus de reliquat (fig. 10).

Au début, elles ne contenaient que des granulations réfringentes assez grosses.

Clepsidrina Lagenoïdes (Nov. Spec.).

(Fig. 7, Pl. VI.)

Habitat : Tube digestif du *Lepisma saccharina*.

Localité : Vallée de la Creuse.

Les individus sont ordinairement associés deux par deux et la

forme renflée du couple (fig. 7, Pl. VI) est bien caractéristique. La Grégarine adulte mesure en moyenne une longueur de 150 μ. L'*épimérite* est en forme de bouton sphérique ou ovalaire.

Le *protomérite* est court, cylindrique, terminé en cône au sommet ; le septum est plan, et le *deutomérite* se fait remarquer par sa forme étranglée au milieu et dilatée à la base comme une gourde, ce qui permet de distinguer au premier coup d'œil cette Grégarine de toutes ses congénères.

L'*épicyte*, à double contour, est finement strié en long. Le *sarcocyte* montre une fine couche striée, et l'*entocyte*, à granulations assez grosses d'un jaune brunâtre, renferme un nucléus sphérique avec un assez gros nucléole en son centre.

Les kystes sont sphériques et montrent à la maturité des sporoductes par lesquels les spores sont évacuées sous forme de chapelets.

Les spores, doliformes bitégumentées, sont représentées par la fig. 8. Elles sont de même dimension que les précédentes.

Clepsidrina Poduræ (Nov. Spec.).

(Pl. X, fig. 1 à 8.)

Habitat : Tube digestif de la *Podura villosa*.

Localité: Vallée de la Loire.

Individus souvent solitaires, parfois réunis en association comprenant deux ou trois individus (fig. 4).

Cette espèce montre, comme l'Eirmocystis polymorpha, des formes dans lesquelles le septum ne s'est pas développé, d'autres où il est à peine indiqué, et enfin d'autres où il est bien constitué (fig. 1, 2 et 3).

Elle nous fournit ainsi un remarquable terme de transition entre les Gamocystis toujours dépourvues de septum, et les Clepsidrina normales : deux genres qui présentent d'ailleurs les plus grandes affinités.

Les formes dépourvues de septum sont celles qui s'observent le plus fréquemment. Les sporadins sont comme de petits sacs ovalaires par-

fois renflés à une extrémité (fig. 3) ; en vieillissant, ils prennent une forme générale plus arrondie et sont souvent disposés en file de trois individus (fig. 4). Leur longueur n'excède guère 70 à 90 μ.

Les formes normales sont un peu plus allongées, avec une légère constriction au niveau du septum qui est plan (fig. 2).

L'*épimérite*, qui consiste en un petit bouton sphérique aplati, peut persister assez longtemps, coiffé par la cellule hospitalière comme d'un petit bonnet de coton (fig. 1).

Les caractères de l'*épicyte* et du *sarcocyte* sont ceux des espèces précédentes.

L'*entocyte* à granulations assez grosses, brunâtres, présente souvent des gouttelettes graisseuses réfringentes, colorées en jaune d'or, disséminées dans sa masse ou rassemblées plus particulièrement à la partie antérieure (fig. 1, 2, 3, 4).

Le nucléus est sphérique ainsi que le nucléole qui montre une ou deux taches plus claires.

Les *kystes*, qu'il est fort difficile de se procurer à cause de leur petitesse, doivent être recherchés avec soin à l'aide d'une forte loupe, dans les excréments des Podurelles.

Ils sont sphériques, nettement délimités par une épaisse enveloppe à double contour ; ils ne mesurent pas plus de 70 à 80 μ de diamètre et semblent toujours résulter d'un enkystement solitaire.

L'intérieur du kyste est d'abord complètement rempli de grosses granulations incolores. Quelques jours après, il apparaît, en un point situé quelque part sous l'épicyte, une tache jaune rougeâtre constituée par les gouttelettes graisseuses vues au début, en même temps que la périphérie devient plus claire (fig. 5) et montre la phase de mosaïque. Puis, en regard de la tache jaune, à la surface de la masse granuleuse, apparaît un boursouflement, premier indice du sporoducte.

Ce mamelon naît d'une zone grisâtre périphérique, comme dans le kyste de la Clepsidrina longa.

Bientôt la tache huileuse s'arrange en anneau, et le sporoducte paraît déjà tout formé à l'intérieur de la zone grisâtre qui en-

veloppe maintenant les spores réunies au centre du kyste (fig. 6).

A la maturité, le sporoducte *unique* s'évagine, entraînant avec lui la zone huileuse colorée qui se répand dans tout le tube et dont le rôle paraît être ici de lubrifier la paroi pour faciliter le glissement des spores pendant l'émission.

Ainsi évaginé, le sporoducte est un tube long et mince (fig. 7), renflé en poire à la base, avec une légère constriction au-dessus de son point de naissance.

L'émission des spores semble se produire sous l'action de la zone grisâtre qui forme, à l'intérieur du kyste, comme une sorte de poche renfermant les spores, et qui, en se contractant, force celles-ci à sortir par l'ouverture du sporoducte.

Les *spores* sont alors évacuées sous forme d'un long chapelet (fig. 7). Elles sont doliformes avec leurs extrémités biseautées. Les corpuscules sont bien visibles à leur intérieur (fig. 8). Leurs dimensions sont de 6 μ 8 (grand axe) sur 3 μ (petit axe).

Clepsidrina acuta (Nov. Spec.).

(Fig. 9 et 10, Pl. VI.)

Habitat : Tube digestif du *Trox perlatus*.

Localité : Poitou.

Les sporadins sont presque toujours associés par deux.

Cette Clepsidrine se distingue de toutes les autres par son *appareil de fixation* en pointe conique très aiguë au sommet. Cet épimérite se différencie de très bonne heure au pôle proximal, pendant que le pôle distal est le siège du bourgeonnement qui va donner naissance au protomérite et au deutomérite (fig. 9, Pl. VI).

La jeune Grégarine ne reste pas longtemps fixée à la cellule, car son appareil de fixation ne la retient que faiblement.

Dans la suite, l'épimérite semble se rétracter à l'intérieur du protomérite par l'apparition d'un petit bourrelet tout autour de sa base, et il ne tarde pas à disparaître.

Le *protomérite* est court, cylindrique, arrondi au sommet.

Le *deutomérite*, plus gros et plus long, présente une forme cylindrique régulière ou légèrement ventrue.

Le *septum* est plan ou légèrement convexe ; il présente, en son milieu, un petit épaississement lenticulaire plus réfringent que le reste (fig. 10).

L'*épicyte* est épais et résistant. Le *sarcocyte* montre une couche striée magnifique à fibrilles épaisses et spiralées.

L'*entocyte* comporte des granulations grisâtres de moyenne grosseur ; fréquemment ces granulations se réunissent en petites agglomérations sphériques ou ovoïdes d'environ 15 μ de diamètre, séparées par du plasma clair, et remplissant ainsi l'intérieur du deutomérite (fig. 9 et 10).

Le nucléus et le nucléole sont sphériques.

Le développement du kyste et des spores, que je n'ai pu encore suivre complètement, sera donné plus tard.

Clepsidrina longirostris (Nov. Spec.).

(Pl. XI, fig. 2 à 12.)

Habitat : Tube digestif des larves de *Thanasimus formicarius*.

Localité : Vallée de la Loire.

Obs. : Assez rare.

Les sporadins de cette espèce sont presque toujours réunis par deux et de forme générale ovalaire allongée (fig. 6).

Le développement est représenté par les fig. 2, 3, 4, 5 de la Pl. X, dans lesquelles on voit l'*épimérite* prendre un accroissement considérable en longueur.

Cet appareil de fixation, complètement développé, représente un rostre cylindrique légèrement renflé vers la base et arrondi au sommet. Sa longueur atteint 50 à 60 μ (fig. 5). Il contient un plasma clair, jaune, verdâtre, avec une traînée de fines granulations au centre et à la base. Quelquefois, il est légèrement recourbé dans

la cellule ; en vieillissant, il se déforme, se distend et finit par se séparer complètement du protomérite. Le *protomérite* est en cône arrondi, surbaissé; le septum plan et le *deutomérite* ovalaire allongé. La longueur du sporadin n'excède pas 100 μ.

L'*épicyte* à double contour est finement strié en long.

Le *sarcocyte*, très mince, montre une couche striée à fibrilles très fines et serrées assez difficiles à apercevoir.

L'*entocyte* à granulations fines d'un jaune verdâtre, se montre parfois rempli de corpuscules pâles discoïdes constitués sans doute par de la substance amyloïde dont il a été parlé plus haut (V. page 85).

Le nucléus et le nucléole sont sphériques.

Les *kystes*, que l'on recueille parfois en grand nombre dans les excréments, sont petits, ovalaires et dépourvus de zone transparente. Ils mesurent environ 60 à 70 μ dans leur grand axe; leur paroi présente extérieurement des épaississements réticulés.

Au début, ils renferment deux individus très distincts ; puis leur contenu devient bientôt granuleux, homogène.

Dans la suite, la masse granuleuse se concentre vers le milieu, laissant tout autour d'elle un large espace clair, contenant des globules réfringents assez gros, qui paraissent être des gouttelettes de substance grasse (fig. 8). Les kystes semblent ainsi complètement détériorés, ce qui me fit abandonner un bon nombre de ceux que je cultivais, pensant qu'ils étaient devenus la proie des bactéries.

Cependant, il n'en est rien, et au bout de quelques jours les spores apparaissent dans la partie granuleuse centrale dont le volume n'occupe même pas la moitié de celui du kyste. En même temps une zone grisâtre se forme tout autour de la masse sporifère, et un léger soulèvement en un de ses points indique l'apparition d'un sporoducte (fig. 8). Bientôt celui-ci est tout formé à l'intérieur du kyste ; il est dilaté en entonnoir dans sa portion voisine de la paroi (fig. 9).

La zone grisâtre forme alors une poche intérieure renfermant les spores régulièrement disposées ; la poche est reliée à la paroi du

kyste par de fins tractus protoplasmiques qui apparaissent tout d'abord comme formés de petites granulations alignées en file.

A la maturité, le sporoducte unique s'évagine, et les spores sont évacuées en un chapelet qui atteint une longueur remarquable avant de se dissocier (1).

L'émission des spores paraît due à l'action du contenu de la zone périphérique (fig. 10) qui, en augmentant de volume au cours de la maturité, exerce une pression sur la poche sporifère ; et en effet il arrive souvent que cette pression étant trop considérable, la poche elle-même est expulsée tout entière au dehors du kyste.

Les *spores* sont doliformes à extrémités biseautées. Les corpuscules très apparents, de forme allongée, entourent un beau nucléus de reliquat. Elle mesurent 7 μ 40 de long sur 3 μ 80 de large (fig. 12).

Genre **Dactylophora** (Nov. gen.).

Appareil de fixation, consistant en un nombre considérable de baguettes digitiformes implantées sur le protomérite dilaté.

Sporadins, toujours solitaires, de forme allongée.

Kystes, sphériques, à déhiscence pyxidaire, avec un pseudo-kyste latéral.

Spores, cylindriques à deux téguments distincts.

Dactylophora robusta (Nov. spec.).

(Pl. IX.)

Habitat : Tube digestif des *Crytops hortensis*.

L'existence de cette Grégarine dans le Crytops a été signalée d'abord par M. A. Schneider et plus tard par M. Balbiani, qui a décrit les entophytes en compagnie desquels on la rencontre sou-

(1) Ce sporoducte est de forme toute particulière, il est globuleux (fig. 11, *a*), et constitué par une sorte de petite ampoule que traverse le tube conducteur des spores. Vu en coupe optique (fig. 11, *b*), il montre trois cercles concentriques, correspondant : le plus extérieur au bord de l'ampoule, le moyen à la ligne de contact de l'ampoule avec le kyste, l'interne à la coupe optique du tube éjaculateur.

vent dans le tube digestif de ce myriapode ; mais la suite de son développement était resté inconnue jusqu'ici.

Cantonnée presque toujours dans la seconde moitié du tube digestif, elle atteint parfois de fortes dimensions, dépassant une longueur de 7 à 800 μ.

Sa forme est généralement très effilée ; cependant quelques exemplaires sont massifs, et vers la fin de la vie végétative, à une période voisine de l'enkystement, ils deviennent ovoïdes.

Les formes très jeunes montrent le mucron et le plateau terminal du protomérite, encore engagés dans la cellule épithéliale et hérissés de prolongements digitiformes divergents (fig. 1).

Le deutomérite possède à cette époque une forme ovalaire atténuée en pointe. Le nucléus est légèrement ovalaire avec un gros nucléole irrégulier. La cloison ne tarde pas à se dessiner ; elle est légèrement convexe ; puis le deutomérite prend une forme plus allongée en même temps que le nucléole se déroule en ruban (fig. 2).

Dans la suite, le protomérite, prenant plus d'extension, fait éclater la cellule qui le contient, et les prolongements digitiformes peuvent alors embrasser un certain nombre de cellules épithéliales voisines.

A mesure que la Grégarine grandit, le ruban nucléolaire se fragmente en un nombre souvent considérable de morceaux irréguliers (fig. 3).

Epimérite et protomérite. — L'épimérite et le protomérite sont entièrement liés l'un à l'autre ; mais l'appareil de fixation proprement dit est seulement constitué par une dizaine de digitations implantées sur les bords du plateau du protomérite, qui est lui-même relevé d'un mamelon excentrique terminé par une courte pointe rigide.

On n'observe pas de digitations sur le mamelon, ni sur la partie centrale du plateau (fig. 6). Celui-ci est très contractile, pouvant se déformer diversement, se dilater ou se creuser en coupe, etc. Il en est de même du mamelon qui se présente tantôt droit, tantôt incurvé en dedans ou en dehors de l'axe de la Grégarine, modifiant ainsi profondément l'aspect du protomérite (fig. 7).

Les digitations sont caduques ; mais le mamelon est persistant et semble faire partie constitutive du protomérite ; cependant, à un âge avancé, le protomérite et le mamelon se ratatinent considérablement jusqu'à devenir presque indistincts (fig. 8).

L'*épicyte*, très épais, montre de grosses stries longitudinales saillantes (fig. 5 et 8).

Le *sarcocyte* est mince et montre, sous l'influence des réactifs, une belle couche striée, surtout visible au sommet du deutomérite.

L'*entocyte* est à granulations fines jaunâtres, très nombreuses surtout dans les formes adultes.

Les *kystes* sont sphériques avec une large zone protectrice. Leur diamètre est en moyenne de 200 μ. Ils sont d'abord d'une couleur blanche uniforme ; si on les place dans l'eau, ils commencent bientôt à se développer et au bout de quelques jours ils paraissent divisés en deux hémisphères dont l'un est coloré en noir violacé, tandis que l'autre est resté blanc ; en même temps la surface du kyste se hérisse de petits mamelons. La coloration de la partie sombre est due à la présence de l'air interposé entre les spores qui occupent cet hémisphère ; ce gaz diminue la densité générale du kyste qui flotte alors à la surface de l'eau. L'hémisphère blanc est occupé par des granulations inutilisées qui forment un pseudo-kyste latéral (fig. 9).

A la maturité, le kyste s'ouvre en deux valves suivant la ligne de séparation des hémisphères. L'une des valves contient le pseudo-kyste, l'autre les spores ; celles-ci s'échappent, réunies quelquefois par petites files de cinq ou six, ou, le plus souvent, entièrement libres.

Ces *spores* sont cylindriques, arrondies aux deux extrémités ; leur coupe optique est circulaire (fig. 14). Elles ont deux téguments très distincts ; l'externe, mince, se déchire facilement et met l'endospore en liberté (fig. 15).

Elles mesurent en moyenne 11μ de long sur 4 μ 30 de large ; quelques-unes ont une longueur moitié moindre (fig. 12), mais n'en diffèrent pas d'ailleurs autrement. A l'intérieur, les corpuscules sont

disposés en deux bouquets de chaque côté du nucléus de reliquat.

Les sporoblastes (fig. 10) ont une forme très renflée aux deux extrémités, et paraissent résulter de l'accolement de deux masses sporoblastiques primitives, sphériques ; à mesure qu'elles se sécrètent une paroi, la forme de la spore devient peu à peu cylindrique (fig. 11).

Si quelques-unes de ces masses sporoblastiques sphériques restent libres sans s'accoler, elles n'en continuent pas moins leur développement, et donnent naissance à ces sortes de *demi-spores* que l'on rencontre parfois au milieu des spores normales (fig. 12).

Genre **Stephanophora** (Nov. gen.).

(Pl. XII, fig. 1 à 7.)

Appareil de fixation longtemps persistant, constitué par un plateau épais bordé d'une couronne de tentacules globuleux.

Grégarines toujours solitaires, fixées pendant la plus grande partie de leur existence ; globuleuses à l'état jeune, de forme plus allongée dans la suite.

Kystes sphériques déhiscents par simple rupture du tégument.

Spores cylindro-biconiques.

Stephanophora radiosa

Syn. : *Actin. Lucani* (Stein).

Habitat : Tube digestif du *Dorcus Parallelipipedus.*

Localité : Touraine, Poitou...

Il faut rechercher cette Grégarine avec soin, car elle est presque toujours fixée à la paroi du tube digestif, ce qui empêche tout d'abord de l'apercevoir.

L'*épimérite* est un plateau convexe relié au protomérite par un col court et large ; du bord de ce plateau partent une quinzaine de tentacules rayonnants dilatés en massue au sommet. Ceux-ci sont généralement relevés en une élégante couronne, ou bien ils divergent plus ou moins selon la latitude que leur offre leur situation (fig. 4).

Chaque tentacule renferme un entocyte à granulations fines et peu nombreuses, limité par une mince paroi.

Le plateau, dont l'épicyte est plus épaissi, contient un entocyte à granulations plus denses.

Arrivé à son maximum de développement, l'*épimérite* atteint souvent un diamètre égal à la plus grande largeur de la Grégarine. Longtemps persistant, il ne disparaît ordinairement qu'au moment de l'enkystement (fig. 3).

Les formes respectives du *protomérite* et du *deutomérite* sont représentées par la fig. 3. Le septum est plan.

L'*épicyte* est à fines stries longitudinales ; le *sarcocyte* montre une belle couche striée assez lâche et que le chlorure d'or rend bien apparente (fig. 4).

L'*entocyte* à granulations jaunâtres de grosseur moyenne montre un nucléus sphérique avec un beau nucléole rubané.

La longueur totale de la Grégarine atteint 3 à 400 μ.

Développement. — Dans la phase intracellulaire, le sporozoaire est un corps globuleux légèrement déprimé au sommet et pourvu d'un beau noyau sphérique avec un nucléole à peine rubané. Tout autour de la dépression, un bourrelet apparaît, représentant la première ébauche de la couronne des tentacules qui se découpent peu à peu dans sa masse, à mesure que la jeune Grégarine grandit et apparaît hors de la cellule.

D'abord globuleuse (fig. 1), la Grégarine est déjà légèrement ovoïde lorsqu'apparaît le septum (fig. 2) ; dans la suite, un accroissement considérable du deutomérite lui donne sa forme allongée (fig. 3). L'épimérite, qui continue aussi à grossir, ne tarde pas à faire éclater la cellule qui le renferme et les tentacules peuvent alors englober les cellules épithéliales voisines.

Kystes et spores.—Les kystes sont sphériques d'un diamètre de 250 μ environ, munis d'une zone transparente résistante, présentant des stries concentriques. La surface elle-même du kyste est marquée de stries parallèles saillantes.

Il faut conserver les Dorcus pendant une longue captivité avant de pouvoir en obtenir des kystes.

Ceux-ci ne se développent pas dans l'eau, mais seulement dans l'air humide et dans un endroit sombre autant que possible, ce qui réalise bien d'ailleurs les conditions naturelles dans lesquelles ils se trouvent : les Dorcus passant la plus grande partie de leur existence dans la vermoulure humide des troncs d'arbres.

Même en été, leur développement exige un temps considérable, variant d'un mois à un mois et demi, tandis que celui de tous les autres kystes de polycystidées demande rarement plus d'une dizaine de jours.

Au bout de ce temps, ils crèvent d'eux-mêmes, mettant ainsi les spores en liberté.

Celles-ci sont cylindro-biconiques, circulaires en coupe optique, mesurant 13 μ de long sur 4 μ 50 de large. Leur paroi est épaissie aux deux extrémités, et paraît constituée par la réunion intime des deux téguments, épispore et endospore.

Leur contenu, d'abord granuleux (fig. 5), se différencie plus tard en corpuscules bien visibles par transparence, de chaque côté du nucléus de reliquat (fig. 6).

On rencontre aussi quelquefois des spores anormales, arrondies à une extrémité, et des spores concrescentes formant des solides à quatre ou six pointes (fig. 7 et fig. 29, Pl. XXII), résultant de la soudure d'un nombre variable de sporoblastes.

Genre **Asterophora** (Nov. gen.).

Appareil de fixation, caduc, consistant en un gros bourrelet circulaire relevé de côtes saillantes radiées, au milieu duquel s'élève un mamelon terminal.

Sporadins solitaires, de forme allongée.

Kystes sphériques déhiscents par simple rupture.

Spores cylindro-biconiques.

Ce genre comprend actuellement deux espèces rencontrées dans le tube digestif des larves de Phryganides.

A. Mamelon central de l'épimérite prolongé en un long mucron terminal. . . . . **Ast. mucronata.**

B. Mamelon central de l'épimérite, subconoïde à peine saillant. . . . . **Ast. elegans.**

Asterophora mucronata (Nov. spec.).

(Pl. XV, fig. 6 à 9.)

Habitat : Tube digestif des larves de *Ryacophila*.

Localité : Dans la Loire.

Obs. : Assez rare.

Jusqu'à présent, je n'ai rencontré cette espèce que dans les larves de Ryacophila qui vivent dans les anfractuosités des pierres submergées, dans la Loire ; celles recueillies dans divers autres cours d'eau ne renferment pas de parasites.

La fig. 6 représente un état jeune.

Les sporadins se font de suite remarquer par leur aspect caractéristique (fig. 8), dû à ce que le deutomérite est égal ou à peine plus long que le protomérite et de même forme, ce qui leur donne l'apparence d'un cylindre étranglé en son milieu et atténué aux deux extrémités. Ils mesurent environ 350 μ de longueur.

L'appareil de fixation, constitué comme il a été dit plus haut (*A*), est relié au protomérite par un col assez long (fig. 7).

L'épicyte est finement strié en long. Le *sarcocyte*, mince, montre difficilement une couche fibrillaire fine et serrée.

L'entocyte est à fines granulations d'un gris brunâtre, avec un nucléus ovalaire renfermant plusieurs nucléoles petits, à peu près sphériques avec une tache claire.

Kystes. — Les kystes sont difficiles à obtenir, car la Grégarine est rare et les larves meurent promptement dès qu'on les tient en captivité.

Ils sont sphériques avec une zone transparente persistante, d'un diamètre de 150 à 200 μ.

Au bout de cinq ou six jours, si le temps est chaud, les kystes conservés dans l'eau sont déjà remplis de spores qu'ils mettent en liberté par simple rupture de leur tégument.

Les spores sont cylindro-biconiques, assez larges dans leur portion médiane et circulaires en coupe optique; leur paroi est épaissie aux deux extrémités. Leur contenu, d'abord granuleux, se différencie bientôt en corpuscules (fig. 9, *b* et *a*).

Elles mesurent 8 μ 50 grand axe, sur 3 μ 50 petit axe.

Asterophora elegans (Nov. Spec.).

(Pl. XII, fig. 8 à 14.)

Habitat : Tube digestif des larves de *Phryganea grandis* et de *Sericicostomes.*

Localité : Marécages de la vallée de la Loire.

Cette espèce se rencontre parfois en grand nombre dans le tube digestif des larves de Sericicostomes et dans celui des larves de Phryganea grandis ; chez ces dernières, elle se montre parfois en compagnie d'une autre Grégarine, le *Pileocephalus Heerii* décrite récemment par A. Schneider.

L'Asterophora elegans peut rester très longtemps fixée à la paroi intestinale, et le col qui relie l'appareil de fixation au protomérite s'allonge parfois considérablement (fig. 9). Au moment de la chute de l'épimérite, le col se renfle un peu au-dessous du bourrelet, tandis que la portion inférieure se flétrit ; la Grégarine abandonne alors sa tête et conserve assez longtemps les vestiges du col (fig. 10).

L'état jeune de cette Grégarine est représenté par la fig. 8. A l'état adulte, elle se distingue nettement de l'espèce précédente :

1° *Par une agilité beaucoup plus grande* ;

2° *Par son appareil de fixation à mamelon central non prolongé en mucron.* Les plissements radiés de l'épicyte du bourrelet sont

rigides, comme cutinisés ; vu de face, le contour de cet épimérite se présente ainsi comme celui d'une fine roue dentée. J'ai multiplié les figures (fig. 9, 11 et 12) afin de bien montrer sa conformation.

3° *Par son deutomérite, toujours beaucoup plus long que le protomérite qui est arrondi au sommet ;*

4° *Par son nucléus sphérique ou subsphérique*, avec de nombreux nucléoles sphériques pourvus d'une tache claire.

Les sporadins atteignent une longueur de 450 μ; ils sont donc plus gros que les précédents.

Les *kystes* sont gros, sphériques, de 3 à 400 μ de diamètre. Leur grosseur et leur coloration d'un blanc mat permettent de les voir par transparence à l'intérieur des larves de *Sericicostomes*, dont ils remplissent parfois la portion terminale du tube digestif en la distendant considérablement.

Les *spores* sont biconiques, de forme bien plus allongée que celles de l'Asterophora mucronata (fig. 13 et 14); elles mesurent 12 μ 70 sur 4 μ 25.

Genre **Amphorella** (Nov. gen.).

(Pl. X, fig. 9 à 14.)

Appareil de fixation très caduc, en pointe cylindro-conique ou globuleuse (fig. 9).

Sporadins solitaires, de forme ovalaire variable, arrondie à la base.

Kystes, sphériques, déhiscents par simple rupture.

Spores, biconiques à un seul tégument apparent.

Amphorella Polydesmi (Nov. spec.).

Habitat : Dans le tube digestif du *Polydesmus complanatus*, soit seul, soit en compagnie du Stenocephalus.

Localité : Vallées de la Vienne et de la Loire.

La chute de l'épimérite s'opère de très bonne heure. A l'état de sporadin, l'Amphorella se rencontre le plus souvent sous l'aspect

représenté par la fig. 10 ; cependant elle est très mobile, et, sous l'action de la couche de fibrilles musculoïdes, elle se modifie diversement, se contractant en certains points pour se dilater en d'autres, rappelant ainsi les différentes formes des vases antiques auxquels elle doit son nom. Son extrémité postérieure est parfois recouverte de bactéries qui la font paraître comme pubescente (fig. 13).

La longueur du sporadin ne dépasse guère 170 à 200 μ.

Le *protomérite*, très court, comprimé (fig. 11), est encore plus mobile que le deutomérite ; on le voit, par des contractions rapides, se creuser en cupule plus ou moins régulière ou même s'aplatir presque complètement (fig. 10). Le *deutomérite*, globuleux dans les formes jeunes, prend une forme plus allongée dans la suite ; mais il n'est jamais terminé en pointe à la base.

Le septum est épais, fortement réfringent, légèrement convexe, mais seulement dans sa portion centrale (fig. 11).

L'*épicyte*, strié de côtes saillantes longitudinales, va en augmentant d'épaisseur depuis le sommet du protomérite jusqu'à l'extrémité postérieure (fig. 12, *ep*). Le *sarcocyte* au contraire (fig. 12, *s a*) atteint sa plus grande épaisseur au niveau du septum et va en s'amincissant vers les deux extrémités ; il montre une couche de fines fibrilles spiralées (fig. 11).

Les granulations de l'*entocyte* sont excessivement fines, d'un jaune brunâtre ; peu nombreuses dans le protomérite, elles ne sont jamais assez compactes dans le deutomérite, pour empêcher de voir le nucléus sphérique avec un nucléole semblable à son intérieur.

Kystes. — Les kystes sont sphériques ou légèrement ovalaires, de 150 μ environ de diamètre. Ils ont une mince zone transparente, disparaissant pendant le développement.

Spores. — Les spores sont biconiques ou naviculaires (fig. 14 *a* et *b*), mesurant 7 μ 80 sur 3 μ 8. On rencontre aussi souvent des spores concrescentes de formes très variées (fig. 14 *c*, *d*, *e*), selon le nombre des sporoblastes qui entrent dans leur constitution. Ce nombre

devient parfois si considérable que la spore concrescente qui en résulte est très grosse et échinulée (fig. 14 *r*).

Genre **Discocephalus** (Nov. gen.).

(Pl. XV, fig. 10, 11, 12.)

Appareil de fixation, caduc, formé par un mamelon terminal un peu surbaissé et bordé d'un gros bourrelet.

Sporadins solitaires, courts, tronqués à la base.

Kystes sphériques, déhiscents par rupture du tégument.

Spores biconiques, légèrement ventrues.

Discocephalus truncatus (Nov. spec.).

Habitat : Tube digestif des larves de *Sericicostomes* (?).

Localité : Vallée de la Boivre, en Poitou.

Obs. : Rare.

Cette Grégarine se distingue de suite par son *deutomérite* régulièrement cylindrique, ou à peine ventru et resserré un peu au-dessus de la base ; il est toujours tronqué à angle droit à son extrémité (fig. 11). Son *protomérite* est globuleux, souvent plus large que le deutomérite et terminé en cône très surbaissé au sommet.

La longueur du sporadin est en moyenne de 300 μ. L'appareil de fixation, constitué comme il a été dit plus haut, est relativement gros et contient de nombreuses granulations foncées remplissant le bourrelet et le mamelon central. Un col étroit le relie au protomérite. Le nucléus est sphérique et renferme de deux à six nucléoles semblables à son intérieur.

L'*épicyte*, le *sarcocyte* et l'*entocyte* présentent la constitution ordinaire.

Kystes. — Les kystes sont sphériques, sans zone protectrice ; ils mesurent environ 140 μ de diamètre.

Spores. — Il est rare qu'elles soient parfaitement mûres lors de la rupture du kyste ; elles continuent leur développement dans l'eau et

les corpuscules apparaissent quelques jours plus tard (fig. 12, *a*).

On observe fréquemment des spores concrescentes (fig. 12, *b*, *c*, *d*), dont les formes diverses sont en rapport avec le nombre des sporoblastes qui se sont réunis pour les constituer.

Genre **Phialis** (Nov. gen.).

(Pl. XIII, fig. 4 à 12.)

Appareil de fixation longtemps persistant, relié au protomérite par un long col et consistant en un mamelon rétractile bordé d'un bourrelet festonné, et entouré d'une petite collerette à plissements terminés par des dents triangulaires (fig. 8 et 9, Pl. XIII).

Grégarines solitaires, de forme massive dans la vieillesse.

Kystes, sphériques, déhiscents par simple rupture.

Spores, biconiques, ventrues, à un seul tégument apparent.

Phialis ornata (Nov. spec.).

Habitat : Tube digestif de la larve d'*Hydrophilus Piceus*. Seule ou en compagnie du Pogonites capitatus.

Localité : Dans le Clain, à Poitiers (rare).

Le développement de cette belle Grégarine est donné par les fig. 4, 5, 6, 7 de la planche XIII.

On voit l'appareil de fixation différencié de très bonne heure et relié au protomérite par un col d'abord large et court. Celui-ci s'allonge peu à peu, jusqu'à atteindre une longueur parfois considérable (fig. 7, Pl. XIII). Puis, en vieillissant, il se flétrit et se ratatine jusqu'à devenir presque nul (fig. 10, Pl. XIII) ; après quoi, il se rompt, entraînant l'épimérite avec lui.

L'épimérite présente une structure assez compliquée. Le mamelon central peut se rétracter à l'intérieur et former une sorte de ventouse (fig. 9). Il est immédiatement entouré d'une délicate collerette à plissements réguliers, formée par une expansion lamelleuse de

l'épicyte cutinisé. Enfin, un gros bourrelet périphérique, légèrement festonné, entoure le mamelon et sa collerette (fig. 8).

L'épicyte présente des stries longitudinales saillantes. Le *sarcocyte* montre une belle couche striée spiralée, surtout bien visible dans le col (fig. 8).

L'entocyte, finement granuleux, montre un nucléus sphérique avec un corps nucléolaire constitué tantôt par un long ruban contourné, tantôt par un nombre variable de nucléoles résultant de sa fragmentation.

La longueur de la Grégarine adulte atteint en moyenne 1/2 millimètre.

Kystes. — Les kystes sont sphériques, de 3 à 400 μ de diamètre, dépourvus de zone transparente.

Ils mûrissent rapidement dans l'eau, donnant des *spores* biconiques, ventrues (fig. 11), à parois épaissies aux deux extrémités. Leur grand axe mesure 10 μ 50 et le petit axe 6 μ 75. Il y a quelquefois des spores concrescentes résultant de la soudure de trois ou quatre sporoblastes primitifs (fig. 12).

Genre **Bothriopsis** (A. Schneider).

(Pl. XIII, fig. 1 à 3.)

Appareil de fixation, très caduc, constitué par un petit bouton lenticulaire duquel partent six longs filaments flexibles (fig. 1).

Grégarines très agiles, solitaires, à protomérite très développé et d'une mobilité excessive.

Kystes sphériques.

Spores biconiques, ventrues, à un seul tégument distinct.

Bothriopsis histrio (A. Schneider).

Habitat : Tube digestif des larves de *Dytiscides*.

Localité : Touraine, Poitou, etc.

Les caractères des sporadins de cette curieuse espèce ont été

donnés par A. Schneider (1); mais l'appareil de fixation et les spores n'étaient pas connus.

L'étude du développement de cette Grégarine, que j'ai pu suivre dans de jeunes larves d'*Hydaticus*, me permet maintenant de compléter cette description.

L'extrême caducité de l'épimérite, la délicatesse de sa structure, sont certainement les causes pour lesquelles il a tout d'abord échappé à l'observation.

Il faut la plus grande attention pour apercevoir les filaments ténus qui partent du plateau fixateur ; on les voit s'élever dans la cellule, en s'incurvant irrégulièrement ; rigides à la base, ils deviennent de plus en plus flexibles en s'amincissant jusqu'à leur extrémité. Leur longueur atteint de 80 à 90 μ ; ils ne présentent pas de mouvements propres.

Les états jeunes (fig. 1, 2) dans lesquels on suit pas à pas le développement du protomérite, sont des plus caractéristiques. La couche striée y est admirablement nette. Sous son action, le protomérite des sporadins se présente sous les aspects les plus bizarres.

Avant l'enkystement, les individus sont conjugués par leurs protomérites solidement engrenés l'un dans l'autre. Les *kystes* munis d'une large zone protectrice mesurant environ 4 à 500 μ de diamètre.

A la maturité, ils sont remplis de *spores* biconiques très ventrues à un seul tégument. Elles mesurent 7 μ 20 sur 5 μ. Le nucléus de reliquat est représenté par un gros globule réfringent (fig. 3).

Genre **Xiphorhynchus** (Nov. gen.).

(Pl. XVII.)

Appareil de fixation constitué par un plateau garni d'une dizaine de dents et au milieu duquel s'élève un long mucron terminé en pointe aiguë (fig. 6).

(1) Thèse pour le doctorat.

Sporadins : solitaires, de forme ovalaire allongée, terminés en pointe.

Kystes : sphériques à deux enveloppes à la maturité.

Spores : biconiques allongées, à deux téguments bien distincts, l'épispore très fugace.

Ce genre comprend actuellement deux espèces.

A. — Pointe centrale de l'épimérite grosse, longue et rigide . . . . . **Xiph. firmus.**

B. — Pointe centrale grêle et filiforme. . . . **Xiph. tenuis.**

Xiphorhynchus firmus (Nov. spec.).

Habitat : Tube digestif de la larve du *Dermestes lardarius.*

Localité : Poitiers.

Cette Grégarine se fait remarquer de suite par l'originalité de son appareil de fixation.

Les fig. 1, 2, 3, 4, Pl. XVII, indiquent les différentes phases de son développement.

Dans l'extrême jeunesse, les pointes marginales qui apparaissent tout d'abord comme de simples tubercules, prennent une direction ascendante (fig. 7), tandis que le mucron central s'allonge peu à peu.

Dans les céphalins adultes, celui-ci devient très aigu et peut atteindre jusqu'à 80 μ de longueur ; il est droit ou légèrement incurvé au sommet. La direction des dents du plateau est alors sensiblement horizontale (fig. 6).

Dans la vieillesse, la longue pointe centrale se ratatine et se raccourcit (fig. 4 et 8), en même temps que les appendices marginaux flétris se rabattent sur le bord du plateau (8) ; finalement le col se rompt en *a* (fig. 8) et la Grégarine passe à la phase de sporadin.

Sous cet état, elle se distingue par son *sarcocyte* qui présente un épaississement remarquable au sommet du protomérite (fig. 6) et montre une fine couche striée, par son septum mince et flottant et

par son nucléus ovalaire, avec un nucléole en ruban dans la jeunesse et fragmenté dans la suite.

L'*épicyte* présente des stries longitudinales et s'épaissit vers la base du deutomérite.

Les *kystes* sont sphériques de 180 à 200 μ. de diamètre, dépourvus de zone transparente.

Ils mûrissent très rapidement dans l'eau. La masse sporigène se porte au centre, et sécrète une nouvelle paroi, de telle sorte qu'à la maturité, les spores sont contenues dans un second kyste plus petit que le premier et situé à son intérieur (*endokyste*).

La déhiscence se produit par la simple rupture de ce double tégument.

Les *spores* sont biconiques allongées, mesurant en moyenne 14 μ. 50 grand axe sur 6 μ. petit axe (fig. 12). L'épispore, très fugace, hyaline, se détache presque aussitôt qu'elles sont sorties du kyste, en s'ouvrant en deux valves (fig. 11). L'endospore est plus épaisse ; à son intérieur on voit admirablement les corpuscules enroulés en spirale, et le nucléus de reliquat est représenté par deux globules réfringents situés aux deux pôles (fig. 13).

Xiphorhynchus tenuis (Nov. spec.).

Habitat : Tube digestif du *Dermestes undulatus.*

Localité : Poitiers.

Obs. : Assez rare.

Cette espèce diffère de la précédente par son appareil de fixation dont les appendices marginaux sont plus massifs et dont le mucron central est très grêle, filiforme, plus court que le premier (fig. 9).

Les *kystes* montrent aussi deux parois à la maturité et la déhiscence semble toujours se produire par la rupture des téguments en un seul endroit de plus faible résistance, situé au point de contact de l'endokyste et du kyste primitif.

Les spores sont alors évacuées en petits chapelets (fig. 10) et tout

en restant ainsi accolées, les téguments externes s'ouvrent en deux valves pour donner passage aux endospores (fig. 11). On observe ainsi des petites files de coques vides formées par les épispores qui restent encore réunies en chapelets.

Les *spores* ne diffèrent de celles de l'espèce précédente que par leur forme un peu plus ventrue (fig. 11).

Genre **Pyxinia** (Hammerschmidt).

Appareil de fixation caduc, en forme de coupe évasée, frangée sur les bords, et du centre de laquelle s'élève un mucron court, conique (fig. 1 et 2, Pl XIV).

Sporadins solitaires de forme ventrue.

Les autres caractères sont ceux du genre précédent.

Pyxinia rubecula.

(Pl. XIV, fig. 1 à 4.)

Habitat : Tube digestif du *Dermestes lardarius* et *vulpinus,* en compagnie du Xiphorhynchus firmus.

Cette espèce, dont la présence dans les Dermestes a été signalée par Hammerschmidt, ne diffère en somme des deux espèces précédentes que par son remarquable appareil de fixation et par la forme plus renflée des sporadins. Tous les autres caractères leur sont communs.

La fig. 1 représente un céphalin encore coiffé de sa nourrice, comme on en trouve fréquemment. La fig. 2 représente un autre céphalin beaucoup plus développé. Les *kystes* sont sphériques, d'environ 250 à 280 μ de diamètre ; il se forme, comme chez les Xiphorhynchus, un endokyste à leur intérieur, et les *spores* sont mises en liberté par la rupture des deux téguments.

Celles-ci sont biconiques, ventrues, mesurant 14 μ pour le grand axe sur 7 μ pour le petit axe.

Elles ont un double tégument, l'externe très fugace. A leur inté-

rieur les corpuscules sont très visibles, et leurs noyaux se colorent rapidement par les réactifs (fig. 3).

Ces spores s'ouvrent spontanément pour livrer passage aux corpuscules, lorsqu'on les place dans le suc gastrique des Dermestes (fig. 4).

Genre **Actinocephalus** (1) (Schneider).

Actinocephalus tipulæ (Nov. spec.).

(Pl. XIV, fig. 12, 13, 14.)

Habitat : Tube digestif des larves de *Tipula*.

Localité : Vallée de la Vienne.

Cette espèce se rencontre seule et en grand nombre dans le tube digestif des larves de Tipula, ou bien elle est en compagnie de nombreuses troupes de Clepsidrina longa et d'Eirmocystis ventricosa (2), et alors elle est beaucoup moins nombreuse, souvent même solitaire, comme si la présence de ces dernières mettait obstacle à sa multiplication.

A cause de la grande caducité de l'épimérite, les céphalins de cette espèce sont extrêmement rares ; chez tous ceux que j'ai observés, l'appareil de fixation était solidement engagé dans la cellule épithéliale dont il est impossible de le dégager. A cause de cela, l'étude de ce segment est fort difficile et ne peut se faire que par transparence : dans ces conditions, il m'a paru constitué par un mamelon pourvu d'appendices remplissant presque complètement la cellule et relié au protomérite par un simple étranglement (fig. 12).

Ces caractères, joints à ceux fournis par la forme du sporadin du kyste et des spores, font rentrer, sans aucun doute, cette Grégarine dans le genre *Actinocephalus*.

Les *sporadins* sont agiles avec un deutomérite à peine quatre ou

(1) Pour les caractères du genre, voyez A. Schneider, *Contribut. a l'étude des Grégarines.*

(2) Ces deux espèces ont été décrites précédemment.

cinq fois plus long que le protomérite et terminé en pointe aiguë. A une période voisine de l'enkystement, quelques-uns atteignent près d'un mm. de longueur; ils sont alors très gros, ventrus, et leur entocyte est bondé de granulations.

Le *sarcocyte* est mince et la couche striée difficile à distinguer.

Le *nucléus* est sphérique, avec un nombre variable de nucléoles de même forme.

L'enkystement est souvent solitaire ; le *kyste* qui en résulte est sphérique, de 250 à 300 μ de diamètre, avec une mince zone protectrice.

Spores. — Les spores sont biconiques, à tégument unique, mesurant 9 μ sur 4 μ 40 (fig. 13 et 14).

Le nucléus de reliquat est représenté par un globule réfringent central.

Actinocephalus acutispora (Nov. spec.

(Pl. XIV, fig. 6 à 11.)

Habitat : Tube digestif du *Silpha lævigata*.

Cette Grégarine se rencontre parfois en si grande quantité dans le tube digestif du Silpha lævigata qu'elle en obstrue complètement la lumière. Je ne l'ai jamais observée dans les autres variétés de Silpha (obscura, tristis, reticulata, etc.), qui sont pourtant beaucoup plus répandues : ce fait me paraît digne de remarque, au point de vue de la répartition des espèces.

L'*appareil de fixation* est très caduc, relié au protomérite par un col court, et constitué par un bouton épais autour duquel sont insérés une dizaine d'appendices ascendants légèrement incurvés en dedans, à l'intérieur de la cellule, et en dehors lorsqu'ils en sont dégagés (fig. 5 et 6).

Ces appendices se terminent en pointe obtuse ; à leur point d'insertion, leur base dilatée se prolonge en côte saillante sur le bord du bouton qui les supporte.

Ils apparaissent tout d'abord comme de simples petits mamelons divergents, naissant tout autour du bourgeon primitif (fig. 5).

La jeune Grégarine, d'abord de forme ovoïde (fig. 5), devient dans la suite sensiblement linéaire par l'accroissement considérable de son *deutomérite*, qui se termine alors en pointe effilée, tandis que le *protomérite* reste toujours très court et globuleux.

Les sporadins atteignent une longueur qui varie de 1^{mm} à $1^{mm}50$ (fig. 7).

Le *sarcocyte* est très mince, mais la couche striée est bien visible, surtout au sommet du protomérite. L'*entocyte* est à fines granulations, d'un brun jaunâtre, avec un nucléus sphérique comportant un nombre assez considérable de nucléoles de même forme.

Kystes. — Les kystes sont caractérisés par leur forme ovalaire très accentuée ; ils sont entourés d'une large zone transparente (fig. 8). Leur dimension subit des écarts tellement considérables qu'au premier abord on hésite à les rapporter tous à la même Grégarine ; cependant les spores qu'ils produisent ne présentent aucune différence.

Les plus gros mesurent environ 550 à 600 μ de long sur 280 de large ; les petits ont seulement 200 μ de long sur 120 μ de large ; en général, on n'observe pas de termes intermédiaires.

Les *spores* sont mises en liberté par la simple rupture de la paroi du kyste.

Elles se distinguent de suite des autres spores d'Actinocephalus par leur ventre arrondi et leurs extrémités terminées en pointe effilée et aiguë (fig. 9).

Certains kystes montrent des spores beaucoup plus petites (*microspores*, (fig. 10) mélangées aux spores normales (*macrospores*). Enfin on rencontre aussi, mais plus rarement, des spores concrescentes, telles que celles représentées par la fig. 11.

Les dimensions des spores normales sont de 6 μ 40 sur 3 μ 60 ; celles des microspores, de 4 μ 50 sur 2 μ 80.

Genre **Corycella** (Nov. gen.).

(Pl. XVI, fig. 7 à 11.)

Appareil de fixation constitué par un bouton central portant une couronne de huit gros crochets recourbés et terminés en pointe aiguë (fig. 8).

Sporadins solitaires courts, à protomérite dilaté en sphère (fig. 9).

Kystes sphériques, déhiscents par rupture de tégument.

Spores épineuses, de forme fondamentale biconique (fig. 10).

Corycella armata (Nov. spec.).

Habitat : Tube digestif des larves de *Gyrinus natator*.

Localité : Vallée de la Boivre en Poitou.

Obs. : Assez rare

Cette Grégarine ne se rencontre jamais en grande quantité dans l'intestin des larves de Gyrinus, et les cours d'eau dans lesquels ces larves sont infestées sont assez rares.

L'*épimérite*, qui constitue, comme on le voit, un appareil de fixation des plus solides, est excessivement caduc, et l'on a beaucoup de peine à rencontrer des céphalins.

Sous cet état, les rapports de grandeur du *protomérite* et du *deutomérite* sont ceux représentés par la fig. 7 ; mais après la chute de l'épimérite, le protomérite grossit considérablement et devient sphérique, plus large que le dernier segment et souvent d'égale longueur, ce qui donne au sporadin un aspect bien caractéristique (fig. 9).

L'épicyte et le *sarcocyte* sont minces ; la couche striée très fine et assez difficile à distinguer.

Les granulations entocytiques, d'un gris brunâtre, sont souvent plus denses dans le deutomérite que dans le segment antérieur. Le nucléus est sphérique.

Les sporadins atteignent une longueur moyenne de 280 à 300 μ.

Les *kystes*, de 250 μ de diamètre en moyenne, sont munis d'une zone protectrice et nécessitent un temps assez long pour effectuer leur développement.

Les *spores* sont biconiques, avec une aigrette de fines petites soies rigides à chaque extrémité. A leur intérieur, le nucléus de reliquat est constitué par une petite masse centrale granuleuse, autour de laquelle sont disposés les corpuscules. Elles mesurent environ 13 à 14 μ de longeur sur 6 μ 50 de large (fig. 10).

Genre **Acanthospora** (Nov. gen.).

Appareil de fixation caduc, constitué par un mamelon conique en pointe obtuse.

Sporadins solitaires, de forme ovalaire allongée, à nucléus elliptique.

Kystes sphériques, déhiscents par simple rupture.

Spores épineuses, de forme fondamentale ovalaire acuminée.

Acanthospora pileata (Nov. spec.).

(Pl. XV, fig. 1 à 5.)

Habitat : Tube digestif des larves de *Cistelides* (Omophlus) (1).

Localité : Bords de la Boivre en Poitou.

Le développement de cette Grégarine est représenté par les fig. 1 à 4, Pl. XV. On voit l'épimérite, d'abord en simple bourgeon allongé (fig. 2), prendre peu à peu une forme conoïde (fig. 3) et s'arrondir dans la suite pour devenir presque sphérique. Il est relié au protomérite par un col court, à la surface duquel l'épicyte flétri se plisse au moment de la mutilation.

Les deux segments persistants, dont la forme générale est globuleuse pendant la jeunesse, prennent dans la suite une forme allongée (fig. 4).

Les sporadins mesurent en moyenne 3 à 400 μ de longueur. La

(1) Ces larves se trouvent dans la vermoulure humide des vieux saules, au bord des eaux.

couche striée est bien nette ; l'*entocyte* à granulations brunâtres montre un nucléus elliptique, avec un nombre variable de nucléoles.

Les *kystes* sont normalement sphériques, mais leur paroi est si molle qu'ils sont toujours plus ou moins déformés. Leur diamètre est de 150 à 180 μ.

Les *spores* sont ventrues (fig. 5 *a*, *b*), avec une aigrette de soies divergentes aux deux pôles, et une couronne de six pointes équatoriales; elles mesurent 10 μ 50 sur 7 μ 50 ; il y a aussi des spores concrescentes telles que celle représentée par la fig. 5 *c*.

Genre **Ancyrophora** (Nov. gen.).

Appareil de fixation, caduc, constitué par une tête garnie d'appendices flexibles ou rigides et recourbés en crochets.

Sporadins solitaires, de forme acuminée.

Kystes sphériques, déhiscents par simple rupture du tégument.

Spores épineuses, de forme fondamentale biconique.

Nota. Ce genre se distingue essentiellement du genre Actinocephalus par ses spores épineuses.

Il comprend actuellement deux espèces :

A. Appendices de l'épimérite consistant en huit tentacules grêles, flexibles, ascendants dans leur jeunesse, inclinés à l'état vieux. Deutomérite souvent très allongé, linéaire. . . . . **Anc. gracilis.**

B. Appendices de l'épimérite constitués par une couronne de crochets recourbés, rigides, disposés sur deux rangs alternes. Deutomérite jamais linéaire. . . . . **Anc. uncinata.**

Ancyrophora gracilis (Nov. spec.).

Syn. (?) *Greg. Acus* (Stein).

(Pl. XIX, fig. 11, 12 et 13.)

Habitat : Tube digestif des *Carabus auratus* et *violaceus* (larve et imago) et des larves de *Silpha thoracica.*

L'*appareil de fixation*, constitué comme il a été dit, est relié au

protomérite par un col assez court dont la rupture a lieu de très bonne heure, car les céphalins sont très rares (fig. 11).

Chez les sporadins, le *protomérite* est globuleux ou subconique et le *deutomérite* lancéolé se termine en pointe aiguë.

Ce dernier segment acquiert parfois une longueur considérable ; il devient alors filiforme, et la Grégarine peut atteindre jusqu'à près de 2^{mm}. Les sporadins ordinaires ne dépassent guère 3 à 400 μ. L'*épicyte* présente de fines stries parallèles, et le *sarcocyte* une délicate couche striée. L'*entocyte* est finement granuleux, avec un nucléus sphérique ou subsphérique, renfermant un nombre variable de nucléoles.

Les *kystes*, sphériques, mesurent environ 200 μ de diamètre ; ils sont pourvus d'une zone protectrice jaunâtre.

Les *spores* sont biconiques, munies d'aiguillons aux deux pôles et d'une couronne de six pointes équatoriales (fig. 12).

En coupe optique, perpendiculaire au grand axe, elles représentent un hexagone régulier dont chaque sommet est surmonté d'un aiguillon.

Elles mesurent 8 μ 50 sur 5 μ 10. On rencontre aussi des spores concrescentes analogues à celles de la fig. 13.

Ancyrophora uncinata (Nov. spec.).

(Pl. XIX, fig. 6 à 10.)

Habitat. J'ai observé cette Grégarine dans le tube digestif des larves de *Sericicostomes*, et dans celui des larves de *Dytiscides* (*Dytiscus*, *Colymbetes*). Elle semble s'accommoder indifféremment de l'un ou l'autre de ces hôtes ; je l'ai rencontrée aussi dans les larves de *Phryganæa rhumbica* ; mais elle n'y est pas fréquente, du moins dans les localités que j'ai examinées.

Dans cet hôte, elle présente toujours une forme plus allongée et plus robuste que dans les premiers (fig. 8).

A l'état jeune, ces Grégarines sont globuleuses (fig. 6).

Les appendices recourbés qui caractérisent l'appareil de fixation sont plutôt des tentacules que de véritables crochets, car ils sont simplement arrondis à leur extrémité libre et non terminés en pointe aiguë comme dans le Corycella.

Ils sont au nombre de douze, disposés sur deux rangées superposées, ceux de la rangée supérieure plus robustes que les autres et alternant avec eux (fig. 7).

Les sporadins mesurent de 150 à 200 μ de longueur.

Les *kystes* exigent toujours un temps assez long pour mûrir (environ 15 jours dans la belle saison). Ils donnent des *spores épineuses* dont la forme est biconique ou, plus exactement, celles de deux pyramides à six pans accolées par leur base ; en effet, la coupe optique perpendiculaire au grand axe est une hexagone régulier (fig. 10), et celle qui lui est parallèle est un losange (fig. 9).

Les extrémités sont couronnées par une aigrette de six soies rigides ; à l'équateur, chaque sommet d'angle est aussi surmonté d'une soie, ce qui forme une couronne équatoriale de six pointes.

La paroi des spores, résultant de la réunion de l'épispore qui porte les piquants, et de l'endospore, est très épaisse.

Leur contenu, constitué d'abord par de grosses granulations verdâtres, se différencie lentement en corpuscules (fig. 9), avec un nucléus de reliquat granuleux. Elles mesurent environ 7 μ sur 5 μ. Dans les larves de Phrygane, ces Grégarines donnent des spores identiques, mais un peu plus allongées, soit 7 μ 50 sur 4 μ 50. Dans les deux cas, on peut observer des spores concrescentes (fig. 13).

Genre **Pogonites** (Nov. gen.).

Appareil de fixation, caduc, constitué par un mamelon sphérique ou aplati entouré de longs filaments grêles et flexibles.

Sporadins, solitaires, terminés en queue longue et effilée.

Kystes, sphériques, déhiscents par rupture du tégument.

Spores, épineuses, de forme fondamentale *cylindro-biconique*.

Ce genre comprend actuellement deux espèces habitant les larves d'*Hydrophilides*:

A. Epimérite constitué par un petit mamelon déprimé en plateau à sa partie supérieure, autour duquel sont insérés 6 à 8 filaments. Nucléus elliptique. . . . . **Pog. crinitus.**

B. Epimérite en mamelon à peu près sphérique, entouré de nombreux filaments grêles. Nucléus sphérique ou subsphérique. . . . . **Pog. capitatus.**

Pogonites crinitus (Nov. spec.).

(Pl. XVIII.)

Habitat : Tube digestif des larves d'Hydrophilides (*Hydrobius*).

Localité : Poitou, Vendée.

On trouve ces curieuses Grégarines réunies par bouquets dans le tube digestif de leur hôte et parfois en si grand nombre, qu'elles en remplissent, à elles seules, toute la cavité. Elles sont très agiles, agitent et replient en tous sens leur queue effilée. Les filaments de l'épimérite sont d'abord dilatés et rigides à leur base, sur les bords du bouton, puis ils deviennent rapidement filiformes et vont en s'amincissant jusqu'à leur extrémité.

Chez des céphalins bien développés, ils atteignent 1[10 de millimètre de longueur.

Dans la cellule, ils ont une direction ascendante avec de légères inflexions ; leur portion terminale, qui est le plus souvent recourbée, englobe le noyau (fig. 1 et fig. 2).

Au cours du développement, le protomérite ne subit aucun accroissement important, tandis que le deutomérite continue longtemps à grandir, allongeant son extrémité postérieure en une queue longue et grêle (fig. 3).

Les sporadins peuvent ainsi atteindre jusqu'à 1^{mm} 50 et même 2^{mm} de long (fig. 4).

L'*épicyte* est finement strié en long. Le *sarcocyte* est mince et

possède une couche striée qui ne devient visible qu'à l'aide des réactifs appropriés (chl. d'or, carmin acét.).

L'*entocyte*, à fines granulations brunâtres, renferme un beau nucléus elliptique, avec un nombre variable de nucléoles sphériques.

Les *kystes*, munis d'une zone transparente, mesurent de 2 à 300 μ. de diamètre.

Les *spores* sont épineuses, et comme leur forme fondamentale est *cylindro-biconique*, elles possèdent, outre les deux aigrettes polaires, deux couronnes ventrales de piquants ; en coupe optique, elles représentent sensiblement un hexagone (fig. 8), dont chaque sommet est surmonté d'une pointe. Les deux couronnes ventrales comportent donc chacune six pointes et sont superposées. Les fig. 5, 6, 7, montrent les divers états de la spore au cours de son développement. Les spores concrescentes que l'on rencontre quelquefois sont représentées par la fig. 9.

Pogonites capitatus (Nov. spec.).

(Pl. XVI, fig. 1 à 6.)

Habitat : Tube digestif des larves d'Hydrophilides (*Hydrous*), en compagnie d'une *Acanthosporide* qui sera décrite plus tard.

Localité : Poitou, Avanton. (A. R.)

Cette Grégarine se distingue de suite de l'espèce précédente par son appareil de fixation globuleux, mammuliforme, à contenu granuleux (fig. 1, 2, 4). De nombreux filaments (de douze à quinze) sont insérés à la base du mamelon et s'élèvent tout autour de lui. Leur longueur atteint 32 à 35 μ., peut-être plus, car ils deviennent tellement ténus vers leur extrémité qu'il est impossible de le suivre jusqu'au bout.

Les sporadins ne diffèrent de l'espèce précédente que par leur nucléus sphérique ou subsphérique et leur queue qui est un peu moins filiforme. Ils atteignent et dépassent même quelquefois 1^{mm} 50 de longueur (fig. 3).

Les *kystes*, pourvus d'une zone protectrice jaunâtre, mesurent en moyenne 300 μ de diamètre.

Les *spores* ont la même forme que celles du Pogonites crinitus ; elles sont seulement un peu moins allongées et mesurent 7 μ 50 au grand axe sur 5 μ 10 petit axe (fig. 5) ; la coupe optique (fig. 6) est hexagonale.

Genre **Menospora** (Nov. gen.).

(Pl. XIX, fig. 1 à 5.)

Appareil de fixation longtemps persistant, relié au protomérite par un long col et constitué par une cupule bordée de crochets recourbés (fig. 3 et 4.)

Sporadins, solitaires, de forme générale ovalaire, lancéolée. Nucléus elliptique.

Kystes, sphériques, déhiscents par rupture du tégument.

Spores, en croissant (fig. 5).

Par la forme des spores, ce genre se rapproche beaucoup de l'Hoplorhynchus (1). Cependant il s'en distingue essentiellement par son épimérite en forme d'une large coupe renfermant de nombreuses granulations d'entocyte (fig. 3, Pl. XIX) et bordée de petits crochets.

Une seule espèce :

Menospora polyacantha (Nov. spec.).

Habitat : Tube digestif des larves d'*Agrion puella*.

Localité : Poitou.

La fig. 1 (Pl. XIX) représente un état jeune, encore dépourvu de septum ; dans la suite, le col s'allonge considérablement (fig. 2). La Grégarine reste longtemps à l'état de céphalin, solidement ancrée dans la muqueuse ; à mesure qu'elle vieillit, le col se flétrit, se raccourcit, en même temps que la cupule se gonfle et devient presque

(1) Voy. A. Schneider, *Cont. à l'étude des Grégarines*, p. 103.

cylindrique (fig. 4); finalement, l'épimérite se détache, et la Grégarine ne tarde pas à s'enkyster.

Les sporadins atteignent 6 à 700 μ de long. Ils possèdent un *épicyte* résistant, présentant des stries d'épaississement réticulées ; un *sarcocyte* assez mince, avec une fine couche striée ; un *entocyte* à fines granulations, un nucléus elliptique, avec un nucléole variable, souvent fragmenté.

Les *kystes* sont sphériques ou subsphériques, sans zone protectrice, et mesurent 200 μ de diamètre.

Les *spores* sont en croissant (fig. 5), avec un épaississement de la paroi aux deux extrémités. Lorsqu'elles sont mûres, elles montrent très nettement les corpuscules disposés par quatre de chaque côté d'un nucléus de reliquat assez gros, réfringent.

Elles mesurent environ 15 μ d'une corne à l'autre en ligne droite ; au milieu, leur largeur est de 4 μ.

On observe, parmi elles, des spores concrescentes telles que celles représentées par la fig. 30, Pl. XXII.

Genre **Porospora** (Ed. V. Beneden. — Schneider).

(Pl. I.)

Les recherches que j'ai faites au sujet du développement de cette Grégarine permettent maintenant d'en donner les caractères génériques complets. On peut les résumer ainsi :

Appareil de fixation, très caduc, consistant en un simple bouton sphérique (fig. 2, 3, 5, 6, Pl. I).

Sporadins (2 segments) de forme linéaire, ordinairement solitaires ; quelquefois associés par deux (un primite modifié, un satellite normal, fig. 8, 9), rarement trois (fig. 4).

Kystes, sphériques, à développement s'effectuant à l'intérieur de l'hôte.

Spores sphériques, nues (*gymnospores*), comprenant un nombre considérable de sporozoïtes très petits (fig. 10, 11, Pl. I).

Porospora gigantea (Ed. Van Beneden).

Les caractères de l'espèce sont connus.

Genre **Schneideria** (Nov. gen.).

(Pl. II.)

Appareil de fixation constitué par un plateau épais bordé d'un gros bourrelet marqué de côtes saillantes.

Sporadins solitaires à un seul segment cunéiforme (*pseudo-monocystis*), (fig. 4 et 9).

Kystes bisphériques, déhiscents par simple rupture du tégument (fig. 11).

Spores lisses, ventrues, régulièrement biconiques ou légèrement déprimées à l'un des pôles (fig. 6 et 12).

Ce genre réunit des Grégarines *dicystidées* proprement dites, à épimérite toujours parfaitement différencié, et dont l'existence n'avait pas encore été signalée jusqu'ici. Il est dédié au professeur Aimé Schneider, si versé dans l'étude de ces organismes et dont les sages conseils n'ont cessé de me guider au cours de ces délicates recherches.

Il comprend actuellement deux espèces :

A. Bourrelet de l'épimérite à côtes fines et nombreuses ; plateau surmonté d'un mucron en son centre..... **Schn. mucronata.**

B. Bourrelet de l'épimérite à côtes grosses et saillantes ; plateau central dépourvu de mucron..... **Schn. coronata.**

Schneideria mucronata (Nov. spec.).

Habitat : Tube digestif des larves de *Bibio Marci*.

Localité : Touraine, Poitou.

Obs. : Assez rare.

Cette Grégarine se développe habituellement dans les longs cæcums situés autour de la partie antérieure du tube digestif de

ces larves ; elle reste longtemps fixée à leur paroi, jusqu'à ce qu'elle ait acquis, ou à peu près, son développement définitif ; elle se sépare alors de son épimérite, et, sous la forme d'un monocystis, gagne le tube digestif où elle ne tarde pas à s'enkyster après conjugaison préalable.

L'*appareil de fixation* est relié au segment unique par un étranglement formant un col court (fig. 7 et 8). Le bourgeon qui le constitue est granuleux, et les fines côtes du bourrelet résultent de plissements de l'épicyte qui devient épais, réfringent et comme cutinisé.

Ces côtes prennent naissance sur le bord externe du mamelon, un peu au-dessus du niveau du col (fig. 10), et viennent se terminer à la surface du plateau médian (fig. 8 et 10). Vu de face, l'épimérite se présente ainsi comme une petite étoile à nombreuses branches rayonnantes, dont le centre est occupé par le mucron qui surmonte le plateau.

A l'état de sporadin, le pseudo-monocystis se présente ordinairement sous une forme simple, arrondie ou subconique au sommet et rétrécie en pointe à la base (fig. 9). D'autres fois, un renflement accentué de l'extrémité proximale donne à la Grégarine un aspect cunéiforme caractéristique; enfin celle-ci peut encore présenter sur sa longueur un ou deux étranglements correspondant à autant de parties renflées dans l'une desquelles se trouve le noyau (fig. 8). Cette Grégarine est d'ailleurs assez agile, et on conçoit que ses formes soient très variables. La longueur des sporadins est environ de 7 à 800 μ.

L'*épicyte* est épais et finement strié en long. Le *sarcocyte,* mince, montre la couche striée, surtout visible à l'extrémité antérieure. L'*entocyte* renferme d'abondantes granulations, et un nucléus sphérique contenant un gros nucléole avec de nombreuses taches claires à son intérieur.

Les *kystes* bisphériques sont dépourvus de zone protectrice et mesurent en moyenne 270 μ de long sur 190 μ de large. Ils sont

souvent accumulés en grand nombre dans la partie postérieure du tube digestif, où ils accomplissent presque tout leur développement.

Les *spores* sont biconiques, à pointes légèrement émoussées (fig. 12). Elles sont grosses et ne montrent qu'une seule paroi distincte ; leurs dimensions sont de 15 μ 50 sur 9 μ 50. Certains kystes renferment avec des spores normales (*microspores*) des spores beaucoup plus petites, mais de même forme (*microspores*) dont les dimensions sont seulement de 10 μ 50 sur 7 μ 50 (fig. 13). Enfin il y a quelquefois des spores concrescentes (fig. 15). A leur maturité, elles montrent de beaux corpuscules entourant un nucléus de reliquat granuleux (fig. 12 et 15).

Schneideria coronata (Nov. spec.).

Habitat : Tube digestif des larves de *Sciara*.

Localité : Poitou.

De même que l'espèce précédente, cette Grégarine se développe toujours dans les cæcums du tube digestif de l'hôte et ne se rend dans l'intestin qu'au moment de l'enkystement. Les téguments des petites larves de Sciara sont si transparents qu'il est facile de voir les parasites à leur intérieur, même à l'œil nu, car ils atteignent environ 1^{mm} de longueur, dimension énorme relativement à celle de leur hôte qui ne dépasse guère 5^{mm}.

Les fig. 1, 2 de la Pl. II montrent les différents états du développement, que l'on rencontre dans les cellules épithéliales des cæcums.

On voit l'*appareil de fixation* naître sous forme d'un simple bourrelet annulaire à la surface du bourgeon primitif sphérique ; peu à peu, ce bourrelet devient plus saillant et les côtes apparaissent à sa surface à mesure que la Grégarine grossit en s'allongeant. Il ne se forme pas de col proprement dit, séparant nettement l'épimérite du second segment, comme dans l'espèce précédente ;

de plus, le plateau situé au centre du bourrelet est dépourvu de mucron et peut devenir convexe et saillant à un âge avancé.

Les sporadins (pseudo-monocystis) présentent les mêmes caractères que ceux de Schn. mucronata ; ils sont cunéiformes, leur extrémité antérieure étant presque toujours renflée en tête arrondie (fig. 4).

Les *spores* sont grosses, mesurant de 18 à 20 μ de long sur 10 μ 20 de large (fig. 5 et 6).

Elles se distinguent essentiellement de celles de Schneideria mucronata, par une légère dépression accompagnée d'un épaississement de la paroi à l'un de leurs pôles (fig. 6). Avec elles, nous faisons un premier pas vers les spores à pôles dissemblables que nous allons maintenant rencontrer chez les monocystidées proprement dites.

Genre **Gonospora** (Schneider).

Grégarines monocystidées, de forme généralement allongée, renflées et arrondies à l'extrémité antérieure et atténuées en pointe à l'extrémité opposée.

Kystes sphériques durables.

Spores à pôles dissemblables, dépourvues de filament caudal, arrondies à la base et terminées en pointe simple ou denticulée au sommet.

Ce genre créé par Schneider pour la Gonospora Terebellæ, comprend maintenant trois espèces qui se distinguent par la forme des spores, la plupart des monocystidées présentant la plus grande analogie à l'état végétatif.

A. Spores terminées en pointe simple au sommet. . . .		**Gon. Terebellæ**
B. Spores denticulées au sommet	Spores ovalaires, à sommet rétréci en bec couronné de dents (fig. 5, Pl. XX). .	**Gon. varia**
	Spores presque globuleuses, à peine atténuées au sommet et couronnées de fines pointes hyalines (fig. 7 et 8, Pl. XX).	**Gon. sparsa**

Gonospora varia (Nov. spec.).

(Pl. XX, fig. 2.)

Habitat : Cavité générale de l'*Audouinia*.

Localité : Belle-Isle-en-Mer.

Cette monocystidée se présente avec des facies très variables : tantôt allongée, atténuée en pointe et atteignant près de 1^{mm} de longueur, tantôt beaucoup plus arrondie et semblable à une toupie. Fréquemment on rencontre des individus conjugués (fig. 2, Pl. XX) accolés par leur extrémité antérieure. L'*entocyte* renferme des granulations fines très nombreuses.

Le nucléus est sphérique, contenant un ou plusieurs nucléoles avec une tache claire.

L'enkystement est solitaire, ou bien il réunit deux individus préalablement accolés, mais qui sporulent chacun pour leur propre compte. Il arrive même quelquefois que l'un des deux individus enkystés est complètement sporulé, tandis que l'autre est encore à l'état granuleux.

On trouve ces kystes de dimensions très variées, dans la cavité générale de l'annélide. Ceux qui sont mûrs sont remplis de grosses spores constituées comme il a été dit (fig. 5, Pl. XX), et dont les téguments sont si peu résistants qu'elles se déforment au moindre contact (fig. 6, Pl. XX). Elles mesurent 17 μ de longueur sur 9 μ 50 dans leur plus grande largeur.

A leur intérieur, on voit admirablement les corpuscules entourant un nucléus de reliquat granuleux.

Gonospora sparsa (Nov. spec.).

Habitat : Cavité générale du *Phyllodoce* et de la *Glyceria*.

Localité : Côtes de Belle-Isle.

Cette espèce présente la forme allongée et atténuée en pointe, commune à un grand nombre de monocystis.

Je l'ai rencontrée dans plusieurs espèces de Phyllodoce et de Glyceria ; elle est d'ailleurs assez répandue, et il ne me paraît pas impossible que plusieurs autres monocystis de même forme, que l'on rencontre dans des annélides voisins et dont il est impossible de se procurer les kystes, se rapportent en réalité à cette espèce.

Sa longueur atteint jusqu'à 1^{mm} chez la Glycère, où l'on rencontre parfois des individus conjugués latéralement (fig. 3 et 4, Pl. XX). Il est rare de trouver les kystes mûrs dans la cavité générale. Il est nécessaire de les faire développer dans l'eau de mer pour obtenir les spores.

Celles-ci se distinguent des précédentes par leur forme globuleuse presque sphérique. A leur sommet, elles sont légèrement renflées en un petit mamelon (surtout prononcé dans les kystes du Phyllodoce) couronné de pointes hyalines (fig. 7 et fig. 8, Pl. XX). Elles mesurent en moyenne 10 μ de long sur 9 μ de large.

Genre **Urospora** (Schneider).

Grégarines monocystidées ou cœlomiques.

Spores à pôles dissemblables, pourvues d'un seul filament caudal à la base.

Deux espèces sont déjà connues : *Urospora nemertis* (Schn.) et *Urospora* du *Tubifex* (Ray-Lankester) ; il faut y ajouter les deux suivantes dont le développement a été étudié dans la première partie de ce travail.

Urospora Sipunculi (1).

Syn. (?) *Monocystis Sipunculi* (Ray-Lank.).

Habitat : Cavité générale du *Siponcle*.

Localité : Naples ; Baie de Douarnenez.

Grégarine cœlomique, à kystes libres dans la cavité générale ou

(1) Voir le développement de cette espèce, p. 46.

encore reliés au tube digestif par une pédicelle (fig. 12, Pl. XX).

Spores à sommet couronné de fines dents hyalines et à base prolongée en un filament caudal atteignant six ou huit fois leur longueur.

Urospora Synaptæ (1).

Habitat : Cavité générale de la *Synapta inhærens*.

Localité : Belle-Isle-en-Mer.

Grégarine cœlomique, à kystes libres dans la cavité générale.

Spores grosses, ovalaires allongées, denticulées au sommet et prolongées à leur base en un filament caudal atteignant à peine trois fois leur longueur.

Genre **Ceratospora** (Nov. gen.).

Grégarines monocystidées de forme conique, réunies deux à deux (pseudo-conjug.) par leur extrémité antérieure, de manière à constituer un fusoïde rectiligne (fig. 9, Pl. XX) ou incurvé (fig. 10).

Kystes, nuls, les spores apparaissant directement à l'intérieur des individus conjugués et sans enkystement préalable.

Spores, ovalaires à pôles dissemblables, couronnées au sommet par une petite collerette hyaline et terminée à la base par deux longs filaments divergents.

Ceratospora mirabilis (Nov. spec.).

(Pl. XX, fig. 9, 10 et 11.)

Habitat : Cavité générale de la *Glycère*.

Localité : Port-Philippe.

Obs. : Rare.

La forme remarquable des spores de cette Grégarine ainsi que son mode de sporulation ne permettent pas de la confondre avec toute autre monocystidée.

(1) Voir page 49.

Les individus, mesurant environ 5 à 600 μ de long à l'état adulte, sont accolés par leur extrémité antérieure ; arrivés au terme de leur vie végétative, le contenu de chacun d'eux se transforme d'abord en sporoblastes que l'on voit fourmiller à leur intérieur ; puis, le mouvement cesse, et les sporoblastes, se revêtant d'une paroi, deviennent des spores (fig. 10).

Durant ces transformations, la forme extérieure des individus accolés ne s'est en rien modifiée ; de telle sorte que les spores se trouvent définitivement renfermées dans deux poches allongées formées par le tégument des Grégarines et constituant ainsi une sorte de bissac à paroi mince et transparente.

La cloison qui correspond au plan d'accolement persiste dans la plupart des cas, pendant et après la formation des spores, chaque Grégarine conservant ainsi jusqu'à la fin son entière individualité.

Les *spores* sont ovalaires, mesurant en moyenne 12 μ (grand axe) sur 8 μ 20 (petit axe). Quelques-unes sont notablement plus allongées, d'autres au contraire presque sphériques.

Elles portent à leur sommet une petite collerette hyaline souvent peu visible, résultant d'un mince plissement circulaire de leur tégument externe. A leur base, ce même tégument émet deux longs prolongements en forme de filaments divergents, peu flexibles, mesurant environ 34 μ de longueur (fig. 11). Je n'ai pas rencontré ces spores à un état de maturité assez avancé pour constater la présence des corpuscules.

QUATRIÈME PARTIE

CLASSIFICATION DES GRÉGARINES

CHAPITRE X

Le nombre des Grégarines connues devenant de jour en jour plus considérable, il importe, dès maintenant, de dissiper, autant que possible, la confusion qui résulte de cette réunion pêle-mêle de formes plus ou moins disparates, en établissant des groupes réunissant les espèces qui présentent entre elles des affinités incontestables.

La création des genres, commencée par A. Schneider en 1876, a été le premier pas dans cette voie ; depuis cette époque, de nouveaux genres sont venus s'ajouter aux premiers, et nous allons à notre tour essayer d'établir des familles, en nous appuyant sur des caractères précis et en même temps assez généraux, pour permettre à chacune d'elles d'embrasser un nombre suffisant de genres voisins.

Si les caractères tirés du nombre absolu des segments se présentaient toujours d'une façon constante et invariable, ils pourraient être utilement invoqués pour servir de base à une classification ; mais nous avons vu qu'il est loin d'en être ainsi, et que non seulement certaines polycystidées passent la plus grande partie de leur existence sous la forme monocystidée (*Schneideria*), de telle sorte qu'il devient absolument impossible de les classer à quiconque n'a pas suivi leur développement pas à pas, mais encore, qu'une même espèce peut se présenter indifféremment sous une forme uni ou pluri-segmentée

(*Eirmocystis polymorpha*, *Clepsidrina Poduræ*, etc.), ce qui achève d'enlever à ces caractères le reste de leur valeur.

Il faut alors s'adresser à des caractères généraux plus stables et plus précis, tels que ceux qui nous sont fournis par la forme des spores. Celles-ci ne subissent effectivement que des variations individuelles insignifiantes, microspores ou spores concrescentes, par exemple, et qu'il est toujours facile de ramener au type normal ; d'autre part, nombre de genres, manifestement voisins sous tous les rapports, ont aussi leurs spores identiques, et enfin il est important de remarquer que les divisions générales ainsi établies d'après la morphologie des spores, ne cessent pas d'être en harmonie avec celles qui seraient basées sur le mode d'évolution ou, ce qui revient au même, sur le nombre absolu des segments.

Et en effet, à part le monocystis du Lombric dont les spores sont d'ailleurs polymorphes et qui est un véritable type aberrant tant par son habitat que par la multiplicité de ses formes, toutes les monocystidées se distinguent nettement des polycystidées par leurs spores à pôles dissemblables.

Ainsi, les caractères tirés de la forme des spores paraissent réunir toutes les conditions désirables pour constituer la base d'une classification rationnelle des Grégarines ; c'est à eux que je me suis adressé pour l'établissement de celle que je vais maintenant exposer.

En se reportant au tableau de la classification des spores qui a été donné page 102 (seconde partie), on verra de suite que les Grégarines se divisent d'abord en deux grandes classes :

A. Les *Gymnosporées*, chez lesquelles les sporozoïtes qui constituent chaque spore sont dépourvus d'enveloppe protectrice commune (spores nues).

B. Les *Angiosporées*, dont les sporozoïtes sont toujours protégés par une paroi résistante simple ou double (spores tégumentées).

Les *Gymnosporées* ne comprennent qu'une seule famille :

I. Les *Gymnosporides*, caractérisée par ses spores sphériques com-

prenant un nombre relativement énorme de sporozoïtes très petits.

Les *Angiosporées* se divisent d'abord en deux grands groupes, selon que les spores ont leurs pôles semblables ou dissemblables, groupes qui distinguent dès maintenant les polycystidées des monocystidées.

Dans ces deux groupes, les différentes familles sont établies d'après la forme particulière des spores.

Ainsi dans le premier qui réunit les polycystidées :

a. — Les Grégarines à spores régulières lisses comprennent les familles suivantes :

II. Les *Clepsidrinides* à endospore ovalaire et dont la forme extérieure est ovalaire ou doliforme (fig. 3, 4, 7) (1).

III. Les *Anthocephalides* à spores ovalaires acuminées réunies en chapelet par une attache équatoriale (fig. 5).

IV. Les *Dactylophorides* à spores cylindriques (fig. 6).

V. Les *Actinocephalides* à spores biconiques ou cylindro-biconiques (fig. 8 à 12).

b. — Les Grégarines à spores régulières épineuses constituent une seule famille :

VI. Les *Acanthosporides*, dont les spores montrent une aigrette de soies à chaque pôle et souvent, en outre, une ou deux couronnes ventrales de piquants (fig. 13 à 16).

c. — Enfin les Grégarines à spores irrégulières se divisent en deux familles :

VII. Les *Stylorhynchides* à spores en porte-monnaie, avec un tégument coloré, réunies en chapelet à la maturité (fig. 17).

VIII. Les *Menosporides* à spores en croissant (fig. 18).

Dans le second groupe qui ne comprend que des Grégarines monocystidées, les espèces à spores dépourvues d'appendice caudal forment la famille :

IX. Des *Gonosporides* à spores en forme de sac, arrondies à la base (fig. 20 et 21).

(1) Les figures indiquées ici sont celles de la Pl. XXII.

Les autres, à spores appendiculées, forment la famille :

X. Des *Urosporides* à spores pourvues d'un ou deux filaments à leur base (fig. 22 à 25).

Telles sont les dix familles que l'on est conduit à établir d'après la forme des spores.

Il est maintenant nécessaire d'indiquer les genres réunis dans chacune d'elles, et de montrer les différentes relations qu'ils présentent, ainsi que les autres caractères qui leur sont communs, en dehors du caractère fondamental qui a servi de base à la classification.

Famille I. — GYMNOSPORIDES.

La famille des Gymnosporides ne comprend actuellement qu'un seul genre, le *Porospora* du homard. C'est d'ailleurs la seule Grégarine des crustacés qui soit connue d'une façon complète. Les autres Grégarines signalées par les auteurs dans ces animaux, n'ont pas encore été suffisamment étudiées, pour qu'on puisse savoir si elles doivent prendre place dans cette famille ; à cet effet, il sera intéressant de suivre leur évolution et de rechercher si les gymnosporides sont propres aux crustacés.

Famille II. — CLEPSIDRINIDES.

Cette famille réunit des genres chez lesquels l'épimérite est toujours régulier et simple. Les uns présentent des kystes à sporoductes, et alors leurs spores sont plus particulièrement doliformes à cause de l'aplatissement de l'épispore aux deux pôles, nécessité par leur disposition bout à bout, en chapelets ; les autres sont dépourvus d'appareil de dissémination, et leurs spores restent ovalaires.

Ces Grégarines se rencontrent surtout dans des hôtes dont la nourriture habituelle se compose de détritus végétaux. Les unes sont ordinairement associées en série, ce sont : *Clepsidrina*, *Eirmocystis*, *Hyalospora*, *Euspora*, *Gamocystis*.

Les autres sont toujours solitaires, ce sont : *Cnemidospora*, *Stenocephalus*, *Sphærocystis*.

Famille III. — ANTHOCEPHALIDES.

La famile des Anthocephalides, qui ne comprend actuellement que le seul genre *Anthocephalus* (Schn.), est caractérisée par ses spores ovalaires acuminées, réunies en chapelet par des attaches équatoriales (fig. 5, Pl. XXII). Ce genre, qui ne présente aucune affinité avec ceux de la famille précédente, possède un épimérite régulier appendiculé très différencié (fig. 21, Pl. XXI). Il habite le tube digestif des Phalangides (Phalangium). Jusqu'à présent, c'est la seule Grégarine connue chez les Arachnides ; il est donc possible que de nouvelles recherches parmi ces animaux viennent augmenter cette famille.

Famille IV. — DACTYLOPHORIDES.

La famille des Dactylophorides renferme une suite de genres dont les affinités, à tous les points de vue, sont indiscutables.

Tous habitent le tube digestif des myriapodes chilopodes ; par conséquent leurs hôtes sont exclusivement carnassiers. La forme générale de ces Grégarines est la même dans tous les genres. L'appareil de fixation *irrégulier* est très caractéristique avec son mucron excentrique et ses digitations chez Echinocephalus, Pterocephalus, etc. ; dans le Trichorhynchus il est seulement modifié par la présence d'un long col qui le relie au protomérite.

Toutes ces Grégarines ont des kystes à déhiscence pyxidaire avec un pseudo-kyste latéral, et ce sont les seules chez lesquelles on observe ce mode de déhiscence et de sporulation ; enfin, les spores cylindriques allongées, avec leur double tégument, sont toutes calquées sur le même modèle.

La famille des Dactylophorides comprend actuellement quatre genres :

Echinocephalus dans le Lithobius.
Dactylophora — Crytops.
Pterocephalus — Scolopendre.
Trichorhynchus — Scutigère.

Famille V. — ACTINOCEPHALIDES.

La famille des Actinocephalides réunit un grand nombre de genres qui ont tous, comme caractères communs, leurs spores naviculaires et leurs kystes déhiscents par simple rupture du tégument. Chez quelques espèces (Stephanophora et Asterophora), les spores sont, en réalité, cylindro-biconiques ; mais cette forme est si voisine de la spore naviculaire ou biconique qu'elle se confond facilement avec elle et ne peut par conséquent constituer un caractère assez distinctif pour la création d'une famille spéciale.

La plupart des Actinocephalides habitent le tube digestif d'hôtes carnassiers, tels que les carabes, staphylins, dytiques, silphes, etc. Les sporadins sont *toujours* solitaires.

L'épimérite, toujours régulier, est assez simple chez quelques espèces ; il devient très compliqué chez les autres, par l'apparition de crochets, tentacules, pointes ou filaments.

C'est dans cette famille que viennent se placer les Grégarines dicystidées du genre Schneideria dont les sporadins sont, comme on l'a vu, des pseudo-monocystis, et le monocystis du Lombric dont les spores sont le plus souvent naviculaires.

Elle renferme les genres suivants : *Actinocephalus*, *Geneiorhynchus*, *Dufouria*, *Bothriopsis*, *Coleophora*, *Phialis*, *Discocephalus*, *Pyxinia*, *Xiphorhynchus*, *Schneideria*, *Monocystis du Lombric*, *Pileocephalus*, *Amphorella*, *Stephanophora et Asterophora*.

Ces deux dernières ont les spores cylindro-biconiques.

Seuls, le Pileocephalus et l'Amphorella ont un épimérite régulier *simple*. Tous les autres genres, à part le monocystis, ont un épimérite régulier *appendicule*.

Famille VI. — ACANTHOSPORIDES.

La famille des Acanthosporides est entièrement composée de formes nouvelles qui se distinguent immédiatement de toutes les autres par leurs spores munies d'aiguillons.

Toutes habitent des hôtes carnassiers ; leur appareil de fixation régulier est simple ou appendiculé. Les sporadins vivent toujours solitaires ; les kystes sont déhiscents par simple rupture du tégument.

Ces derniers caractères rapprochent les Acanthosporides des Actinocephalides, avec lesquelles elles ont d'ailleurs de nombreux rapports.

Cette famille comprend actuellement cinq genres :

Corycella, *Syncystis*, dont les spores présentent deux aigrettes polaires.

Acanthospora, *Ancyrophora*, dont les spores montrent, en plus, une couronne équatoriale d'aiguillons.

Pogonites, dont les spores possèdent deux couronnes ventrales d'aiguillons et deux aigrettes polaires.

Famille VII. — STYLORHYNCHIDES.

Les *Stylorhynchides* constituent une famille naturelle des plus homogènes, si l'on remarque avec A. Schneider que tous ses représentants sans exception habitent le tube digestif des Ténébrionides ; qu'ils présentent tous un épicyte fortement strié, se décomposant même en lanières ; que leur nucléus est ordinairement ovalaire allongé, que leurs kystes à double tégument montrent toujours un pseudo-kyste central à la maturité, et enfin que les spores sont toutes semblables en forme de porte-monnaie et à tégument coloré.

Seuls, les appareils de fixation ont dû subir des modifications en rapport avec les différentes conditions de milieu présentées par les hôtes auxquels ces Grégarines se sont adaptées.

Ainsi l'épimérite est resté très simple, vésiculeux chez Cystocephalus, Spherocephalus, Oocephalus, tandis qu'il est devenu très compliqué dans le Lophorhynchus.

Cette diversité de formes, dans les épimérites de Grégarines aussi clairement apparentées que les Stylorhynchides, montre bien le peu d'importance qu'il faut attacher à la conformation des appareils de fixation au point de vue de la classification. Ainsi, en se basant seulement sur ces caractères, comme l'avaient pensé quelques auteurs, on est amené à réunir, par exemple, Oocephalus avec Clepsidrina longa, qui possèdent tous les deux un épimérite globuleux, mais qui n'ont évidemment rien à faire l'un à côté de l'autre ; ou encore Lophorhynchus avec Phialis dont les appareils de fixation si ornementés sont identiques, mais qui n'ont aucune affinité sous tout autre rapport. De tels exemples sont nombreux ; ceux-ci suffisent amplement pour montrer l'imperfection d'un tel système et la confusion qui en résulterait nécessairement.

La famille des Stylorhynchides renferme cinq genres : *Stylorhynchus, Oocephalus*, *Cystocephalus*, *Sphærocephalus*, *Lophorhynchus*.

Famille VIII. — MÉNOSPORIDES.

La famille des Ménosporides, si bien caractérisée par ses spores en croissant, comprend actuellement deux genres : *Menospora* et *Hoplorhynchus*. Tous les deux ont un appareil de fixation régulier, appendiculé, relié au protomérite par un long col. Le nucléus est ovalaire. Les sporadins sont toujours solitaires. Les kystes sphériques sont déhiscents par simple rupture. Ces deux genres habitent le tube digestif des larves d'Agrionides.

Famille IX. — GONOSPORIDES.

Avec les Gonosporides, apparaissent les Grégarines dont les spores sont à pôles dissemblables et qui appartiennent toutes, comme on l'a vu,

aux monocystidées proprement dites. Cette famille comprend actuellement le seul genre *Gonospora* créé par Schneider et dans lequel nous avons réuni les monocystidées dont les spores, en sac, sont dépourvues de filament caudal. Ce genre comprend ainsi trois espèces : *Gonospora Terebellæ*, *G. varia* et *G. sparsa*. Le *monocystis* du Lombric présente aussi parfois des spores anormales (1), à pôles dissemblables qui le font rentrer dans cette famille ; il se peut que ce soient des spores ataviques indiquant ainsi la véritable place de cette Grégarine.

Famille X. — UROSPORIDES.

En dernier lieu, la famille des Urosporides réunit les monocystidées dont les spores sont pourvues d'un appendice caudal ; ce sont les *Urospora nemertis*, *Sipunculi*, *Synaptæ*, la *Grégarine du Tubifex rivulorum* de Ray Lankester, et enfin le singulier *Ceratospora* avec ses spores à double queue.

Les Urosporides, de même que les Gonosporides, sont des Grégarines spéciales à la cavité générale des vers ou des échinodermes.

Pour terminer, je résumerai cette classification, sous forme de tableau analytique :

(1) Thèse de Schneider. Pl. XXII, fig. 25 à 32.

CLASSIFICATION DES GRÉGARINES (AVEC LA PL. XXII.)

						FAMILLES.
Grégarines gymnosporées.	**Spores** sphériques nues, sporozoïtes nombreux très petits, fig. 1.					**I. Gymnosporides.**
Grégarines angiosporées.	**Spores** à pôles semblables.	Régulières.	lisses	ovalaires ou doliformes, libres ou disposées bout à bout en chapelets. fig. 3, 4, 7. . .		**II. Clepsidrinides.**
				ovalaires acuminées réunies en chapelet par une attache équatoriale, fig. 5. . . .		**III. Anthocéphalides.**
				cylindriques, fig. 6. . . .		**IV. Dactylophorides.**
				biconiques ou cylindro-biconiques, fig. 8 à 12. . . .		**V. Actinocéphalides.**
			épineuses. .	fig. 13 à 16.		**VI. Acanthosporides.**
		Irrégulières.	. . . .	en porte-monnaie et réunies en chapelets, fig. 17. . . .		**VII. Stylorynchides.**
			. . . .	en croissant, fig. 18. . . .		**VIII. Ménosporides.**
	Spores à pôles dissemblables.	Simples.		en sac, sans appendice caudal, fig. 20 et 21.		**IX. Gonosporides.**
		Appendiculées.		pourvues d'un ou deux filaments, fig. 22 à 26. . . .		**X. Urosporides.**

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE I.

CYCLE ÉVOLUTIF DU POROSPORA.

Fig. 1. Etat très jeune du *Porospora ;* le bourgeon extra-cellulaire représente l'ébauche du proto et du deutomérite ; la partie intra-cellulaire est l'épimérite.

Fig. 2. Jeune céphalin dans lequel le septum vient d'apparaître.

Fig. 3. Etat un peu plus âgé, ayant néanmoins conservé son épimérite coiffé de la cellule épithéliale flétrie.

Fig. 4. Association de trois *Porosporas* adultes.

Fig. 5. Portion antérieure d'un céphalin; l'épimérite commence à se flétrir et va bientôt se détacher.

Fig. 6. Chute de l'épimérite.

Fig. 7. Cicatrice du protomérite formant une tache réfringente à son sommet.

Fig. 8. Très jeunes *Porosporas* déjà associés par deux.

Fig. 9. Association plus âgée ; les deux individus sont très différenciés.

Fig. 10. Spores montrant les stries radiées qui délimitent les corpuscules.

Fig. 11. Corpuscules isolés dont le noyau a été coloré par le carmin acétique.

PLANCHE II.

DÉVELOPPEMENT DES DICYSTIDÉES VRAIES.

Fig. 1 à 6. — *Schneideria coronata.*

1. Etat intra-cellulaire. Le parasite logé dans la cellule épithéliale du cæcum montre l'ébauche du bourrelet annulaire qui deviendra l'appareil fixateur.

2. Premières phases du bourgeonnement.

3. Céphalin; l'épimérite a acquis sa constitution définitive.

4. Sporadin ou pseudo-monocystis.

5. Spores à l'état granuleux.
6. Spores mûres montrant les corpuscules falciformes.

Fig. 7 à 13. — *Schneideria mucronata.*

7. Jeune céphalin de *Schn. mucronata.*
8. Céphalin plus âgé montrant une contraction dans le grand segment.
9. Sporadin ou pseudo-monocystis.
10. Détail de l'épimérite.
11. Kyste bisphérique des *Schneiderias.*
12. Macrospore mûre.
13. Microspore.
14. Spore vide montrant les orifices polaires qui ont livré passage aux corpuscules.
15. Spore concrescente.

PLANCHE III.

EIRMOCYSTIS POLYMORPHA.

1. Céphalin normal.
2. Céphalin monocystidé.
3. Sporadin normal.
4. Sporadin monocystidé.
5. Association linéaire de sporadins normaux.
6 et 7. Associations bifurquées.
8. Association de sporadins monocystidés.
9. Association linéaire dans laquelle un individu (*a*) montre un étranglement et une ligne plus foncée, traces d'un septum.
10. Association dans laquelle l'un des individus (*a*) est pourvu d'un septum.
11. Forme cœlomique montrant des traces de segment antérieur ou protomérite.
12. Kyste non mûr et renfermant deux individus.
13. Kyste mûr, montrant les spores régulièrement disposées ; au centre se trouvent des granulations non utilisées.
14. Spore mûre d'*Eirmocystis polymorpha.*

PLANCHE IV.

FORMES COELOMIQUES.

1. Larve de *Tipula oleracæa* dont le tube digestif est couvert de kystes cœlomiques.
2. Tube digestif isolé; les kystes rassemblés vers la base forment un manchon granuleux.

3. Les mêmes kystes dans la Tipula imago; quelques-uns sont altérés et paraissent noirs.
4. Kystes cœlomiques de Tipula plus grossis; l'un, *a*, est sain; l'autre *b*, a subi l'altération charbonneuse.
5. Spore cœlomique dans *Tipula oleracæa*.
6. La même éclatée par pression.
7. Spore intestinale dans la *Tipula nigra* (imago).
8. Spores cœlomiques dans la *Tipula ochracæa*.
10. Spore cœlomique dans le *Crambus*.
11. Coupe optique de la même.
12. Spore cœlomique concrescente (*Crambus*).
13. Tube digestif de la larve d'*Oryctes* montrant des kystes cœlomiques appendus aux cæcums.
14. Deux kystes cœlomiques adjacents plus grossis.
15. Une spore cœlomique de ces kystes.

PLANCHE V.

PLATYCYSTIS. — SYCIA.

1. *Platycystis* de l'Audouinia.
2. Le même présentant des contractions marginales à son extrémité postérieure.
3. *Platycystis* renfermant des corpuscules sporiformes.
4-5-6. Enkystement du *Platycystis* et mise en liberté des corpuscules.
7 et 8. Ces mêmes corpuscules plus grossis.
9. Détail de l'épicyte du *Platycystis*.
10. Etat jeune du *Sycia inopinata*.
11. Jeune céphalin fixé à la cellule épithéliale du tube digestif de l'Audouinia.
12. Céphalin plus âgé et pourvu d'un septum.
13. Petit sporadin dont le deutomérite renferme des corpuscules.
14. Grégarine adulte remplie de corpuscules et montrant bien nettement son noyau.
15-16. Ces corpuscules plus grossis; l'un montre un contenu granuleux, l'autre est parfaitement clair.
17. Epicyte d'un *Zygocystis* se divisant en lanières à son extrémité.
18. Grégarine de l'*Aricia* montrant sa couche striée et son épimérite.

PLANCHE VI.

CLEPSIDRINIDES.

1. Céphalin d'*Eirmocystis ventricosa*.
2. Sporadins associés.
3. Déformations du protomérite et couche striée.

4. Spore mûre.
5. *Eirmocystis gryllotalpæ* (association de deux individus).
6. Sa spore mûre.
7. *Clepsidrina Lagenoides* (association de deux individus).
8. Spores doliformes mûres de cette Grégarine.
9. Céphalin de la *Clepsidrina acuta.*
10. Sporadin de la même. Les granulations de l'entocyte sont réunies en glomérules.
11. *Sphærocystis simplex.*
12 et 13. Ses spores.
14. *Didymophyes rara* du Géotrupe. Le satellite a perdu son septum. Les nuclei sont radiés.
15. Protomérite de *Clepsidrina entorhynchus* montrant la curieuse invagination de l'épicyte.

PLANCHE VII.

DIDYMOPHIES GIGANTEA.

Fig. 1-2-3. Premières phases du développement dans lesquelles on peut distinguer des traces de nucléus.
4. Association de deux individus adultes; le satellite est privé de septum.
5. Kyste mûr, renfermant de nombreux petits kystes secondaires remplis de spores.
6. Spores mûres. L'épispore, très lâche, permet à l'endospore de flotter librement à son interieur; on voit les corpuscules.
7. Détails de l'épicyte et couche striée.
8. Inclusions dans le protomérite et cristaux dans le deutomérite.
9. Les mêmes cristaux plus grossis et leurs différents aspects.

PLANCHE VIII.

CLEPSIDRINE LONGA DES LARVES DE TIPULA.

Fig. 1-2-3-4-5-6. Etude complète du développement de la *Clepsidrina longa* ; formation successive des trois segments.
7. Association de deux individus adultes.
8. Kyste avec la zone granuleuse où se forment les sporoductes.
9. Kyste mûr en voie d'émission des spores.
10. Spore mûre.
11. Développement de la forme cœlomique de la larve de *Tipula.*
12. Cette même forme à un état plus avancé.

PLANCHE IX.

DACTYLOPHORA DU CRYTOPS.

1-2-3-4. Etats successifs et différents aspects du *Dactylophora robusta.*
5-6-7. Protomérite avec son mucron et ses appendices digitiformes. La fig.5 montre les stries de l'épicyte.

8. Appareil de fixation flétri dans la vieillesse ; les baguettes sont disparues. — Stries de l'épicyte et myocyte.

9. Kyste présentant un hémisphère coloré (celui qui renferme les spores), tandis que l'autre reste blanc (pseudo-kyste latéral).

10 et 11. Développement des sporoblastes.

12. Demi-spore formé par la moitié seulement d'un sporoblaste.

13. Spores mûres.

14-15. L'épispore se détache, mettant à nu l'endospore ; au-dessus (14), coupe optique d'une spore.

PLANCHE X.

AMPHORELLA. — CLEPSIDRINA.

1. Céphalin monocystidé de *Clepsidrina Poduræ*.

2. Sporadin normal montrant des gouttelettes graisseuses.

3. Sporadin monocystidé montrant encore son épimérite flétri.

4. Association de sporadins globuleux.

5. Kyste montrant les traces du sporoducte.

6. Le sporoducte est presque complètement formé. Le kyste montre la phase de mosaïque.

7. Kyste mûr avec son long sporoducte : les spores sont évacuées sous forme de chapelet.

8. Spores doliformes plus grossies.

9. Céphalin de l'*Amphorella Polydesmi*.

10. Sporadin. Le protomérite se déforme en coupe.

11. Protomérite normal ; septum légèrement excavé en son centre.

12. Figure schématique montrant les variations d'épaisseur de l'épicyte et du sarcocyte (*ep* et *sa*) dans l'*Amphorella*.

13. Extrémité postérieure recouverte de bactéries.

14. *a. b.* Spores normales d'*Amphorella*. *c. d. e.* Spores concrescentes. *f.* spore concrescente échinulée.

PLANCHE XI.

CLEPSIDRINA.

1. Partie antérieure de la *Clepsidrina Munieri*, dans laquelle le chlorure d'or a fait apparaître de belles inclusions et en même temps qu'une couche fibrillaire bien nette.

2. 3. 4. Développement de la *Clepsidrina longirostris*.

5. Céphalin complètement développé.

6. Association de deux individus dont l'intérieur est rempli de grosses granulations discoïdes pâles.

7. Ces granulations plus grossies montrant le centre clair *b* ou obscur *a*, selon qu'on abaisse ou qu'on élève le point du microscope.

8. 9. 10. Développement du kyste et émission des spores par le sporoducte ampullaire unique.

11. Coupe verticale (*a*) et projection horizontale (*b*) de ce sporoducte.
12. Spores et corpuscules.

PLANCHE XII.

STEPHANOPHORA. — ASTEROPHORA.

1. 2. 3. Développement du *Stephanophora radiosa.*
4. Détails de l'épimérite et couche striée.
5. 6. Spores cylindro-biconiques de cette Grégarine.
7. Spore concrescente.
8. Jeune céphalin d'*Asterophora elegans* encore coiffé de la cellule nourricière.
9. Céphalin beaucoup plus âgé.
10. Sporadin montrant le col flétri de l'épimérite.
11. Détails de l'épimérite vu de face ; couche striée.
12. Coupe verticale de l'épimérite.
13 et 14. Spores cylindro-biconiques de cette Grégarine.

PLANCHE XIII.

BOTHRIOPSIS. — PHIALIS.

1. Céphalin du *Bothriopsis histrio.*
2. Modifications ultérieures du protomérite.
3. Spore de *Bothriopsis.*
4. 5. 6. 7. Développement du *Phialis ornata* des larves d'Hydrophiles.
8. 9. Détails de l'épimérite.
10. Grégarine âgée, dont le col est flétri et ratatiné ; l'épimérite ne va pas tarder à disparaître.
11 et 12. Spores (normale et concrescente) de *Phialis ornata.*

PLANCHE XIV.

ACTINOCEPHALIDES.

1. Céphalin de *Pyxinia* coiffé de la cellule épithéliale.
2. Céphalin beaucoup plus âgé, montrant son élégant appareil de fixation.
3. Spore avec ses deux nucléus polaires et ses gros corpuscules enroulés en spirale.
4. Déhiscence de la spore sous l'influence du suc gastrique du Dermeste.
5. Très jeune céphalin d'*Actinocephalus acutispora.*
6. Etat plus avancé où l'épimérite est complètement développé.
7. Sporadin effilé.

8. Kyste de cette Grégarine.
9. Spore normale. — 10. Microspore. — 11. Spore concrescente.
12. *Actinocephalus Tipulæ* (céphalin).
13 et 14. Ses spores.

PLANCHE XV.

ACANTHOSPORIDES. — ACTINOCEPHALIDES.

1. 2. 3. Etats successifs du développement de l'*Acanthospora pileata*.
4. Sporadin.
5. *a. b.* Spores aiguillonnées à diverses phases de leur maturité.
5. *c.* Spore concrescente.
6. Très jeune céphalin d'*Asterophora mucronata*.
7. Etat plus âgé.
8. Sporadin à segments presque égaux.
9. a. *b.* Spores cylindro-biconiques de cette espèce.
10. Céphalin du *Discocephalus truncatus*.
11. Sporadin du même.
12. *a.* Une spore normale. *b. c. d.* Spores concrescentes.

PLANCHE XVI.

ACANTHOSPORIDES.

1. Jeune céphalin du *Pogonites capitatus*.
2. Céphalin plus âgé.
3. Sporadin.
4. Détail de l'épimérite.
5 et 6. La spore épineuse et la coupe optique de cette spore.
7. Céphalin de *Corycella armata*.
8. Détail de l'épimérite.
9. Sporadin.
10. 11. Spore et coupe optique.

PLANCHE XVII.

XIPHORHYNCHUS.

1, 2, 3, 4. Etats successifs du développement du *Xiphorhynchus firmus*.
5. Sporadin.
6. Epimérite plus grossi et couche striée.
7, 8. Modifications de l'épimérite pendant le développement du céphalin.
9. Epimérite du *Xiphorhynchus tenuis*.
10. Kyste mûr en voie d'émission des spores.

11. Chapelet de spores mûres ; on voit l'épispore qui s'ouvre en deux valves pour donner passage à l'endospore.

12 et 13. Spore du *Xiphorhynchus firmus*, avec et sans l'épispore.

PLANCHE XVIII.

POGONITES.

1, 2, 3. Etats successifs du développement du *Pogonites capitatus*.

4. Sporadin longuement effilé.

5, 6, 7. Etats successifs de la spore au cours de sa maturité.

8. Spore en coupe optique.

9. Spore concrescente.

PLANCHE XIX.

MENOSPORA. — ANCYROPHORA.

1. Jeune céphalin de *Menospora polyacantha*.

2. Grégarine adulte.

3, 4. Appareil de fixation plus grossi.

5. Spores en croissant de cette Grégarine.

6 et 7. *Ancyrophora uncinata* (état jeune et adulte).

8. Forme plus allongée de la même Grégarine, rencontrée dans les larves de Phryganes.

9. Spore épineuse.

10. Coupe optique de la spore.

11. *Ancyrophora gracilis*.

12. Les spores épineuses.

13. Spore concrescente de la même Grégarine.

PLANCHE XX.

GONOSPORIDES ET UROSPORIDES.

1. *Platycystis* de la Sabelle.

2. *Gonospora varia* en pseudo-conjugaison.

3. *Gonopora sparsa* de la Glycère en pseudo-conjugaison latérale.

4. Le même au début de la pseudo-conjugaison latérale.

5. Spore de *Gonospora varia*.

6. La même, déformée.

7. Spores de *Gonospora sparsa* provenant du kyste recueilli dans le Phyllodoce.

8. Spore de la même (kyste provenant d'une Glycère).

9. *Ceratospora mirabilis*. Les deux individus en pseudo-conjugaison sont déjà à la phase de sporoblastes.

10. Les spores sont constituées dans chaque individu.

11. Une spore grossie.
12. Kyste cœlomique du Siponcle (*Urospora Sipunculi*).
13. Spore très grossie de l'*Urospora Sipunculi*.
14. La même en coupe optique.

PLANCHE XXI.

EPIMÉRITES.

Fig. 1 à 12. *Epimérites réguliers simples.*

1. Clepsidrina longa ; 2. Pileocephalus Chinensis ; 3. Acanthospora pileata ; 4. Sycia inopinata ; 5. Didymophies gigantea ; 6. Cleps. acuta ; 7. Cnemidospora lutea ; 8. Pileocephalus Heeri ; 9. Cleps. macroceph. ; 10. Cleps. longirostris ; 11. Stylorhynchus longicollis. 12. Trichorhynchus (ép. irreg.).

Fig. 13 à 23. *Epimérites réguliers appendiculés.*

13. Xiphorhynchus ; 14. Pogonites capitatus ; 15. Hoplorhynchus ; 16. Pogonites crinitus ; 17. Geneiorhynchus ; 18. Menospora ; 19. Discocephalus ; 20. Asterophora ; 21. Anthocephalus ; 22. Stephanophora ; 23. Lophorhynchus et Phialis.

Fig. 24 à 26. *Epimérites irréguliers.*

24. Echinocephalus ; 25. Dactylophora ; 26. Pterocephalus.

PLANCHE XXII.

SPORES (voir le tableau page 102).

Fig. 1. Gymnospore sphérique du Porospora.
Fig. 2 à 12. Spores à pôles semblables, régulières, lisses.
Fig. 13 à 16. Spores à pôles semblables, régulières épineuses.
Fig. 17 à 18. Spores à pôles semblables, irrégulières.
Fig. 19 à 21. Spores à pôles dissemblables, simples.
Fig. 22 à 26. Spores à pôles dissemblables, appendiculées.
Fig. 27 à 30. Spores concrescentes.

TABLE DES MATIÈRES

Pages.

INTRODUCTION. 1
Procédés d'étude. 2
Revision de l'historique. 5

PREMIÈRE PARTIE

L'ÉVOLUTION DES GRÉGARINES

Chapitre I. — Développement des Tricystidées. 7
Chapitre II. — Développement des Dicystidées. 16
Formes de transition. 20
Chapitre III. — Influence de la rotation des générations. 24
Formes cœlomiques. 28
Les monocystidées. 49
Chapitre IV. — Phénomènes se rattachant à la reproduction des Grégarines. — Enkystement. 56
Déhiscence des kystes. 59
— des spores. 60
Corpuscules. 63

DEUXIÈME PARTIE

MORPHOLOGIE COMPARÉE

Chapitre V. — Epimérites. 65
Chapitre VI. — Grégarines ibres. Associations. 73
Chapitre VII. — Epicyte. 79
Sarcocyte et myocyte. 81
Entocyte et ses produits dérivés. 84
Chapitre VIII. — Kystes et spores. 93
Tableau des différentes formes de spores. 102

TROISIÈME PARTIE

DESCRIPTION DES ESPÈCES NOUVELLES OU PEU CONNUES

Chapitre IX. — 103
Genre Didymophyes 105
Eirmocystis. 110
Sphærocystis. 115
Clepsidrina. 116
Dactylophora. 124
Stephanophora. 127
Asterophora. 129
Amphorella. 132
Discocephalus. 134
Phialis. 135
Bothriopsis. 136
Xiphorhynchus. 137
Pyxinia. 140
Actinocephalus. 141
Corycella. 144
Acanthospora. 145
Ancyrophora. 146
Pogonites. 148
Menospora. 151
Porospora. 152
Schneideria 153
Gonospora. 156
Urospora. 158
Ceratospora. 159

QUATRIÈME PARTIE

CLASSIFICATION DES GRÉGARINES

Chapitre X. — 161
Tableau analytique. 170

SECONDE THÈSE

PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTE

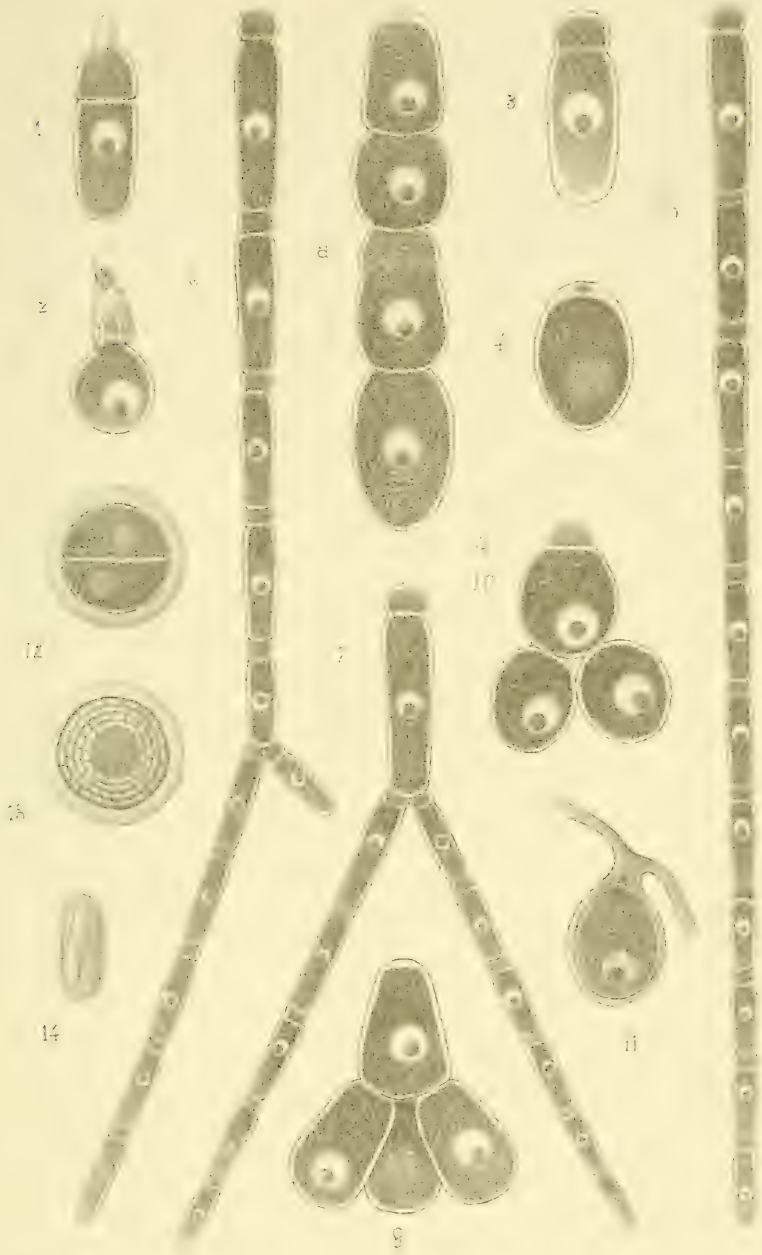
BOTANIQUE. — Les Mousses.
GÉOLOGIE. — Géologie générale de l'Aquitaine.

VU ET APPROUVÉ :
Paris, le 31 juillet 1891.
Pour le Doyen de la Faculté des Sciences,
L'Assesseur,
FRIEDEL.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :
Le 31 juillet 1891.
Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris,
GRÉARD.

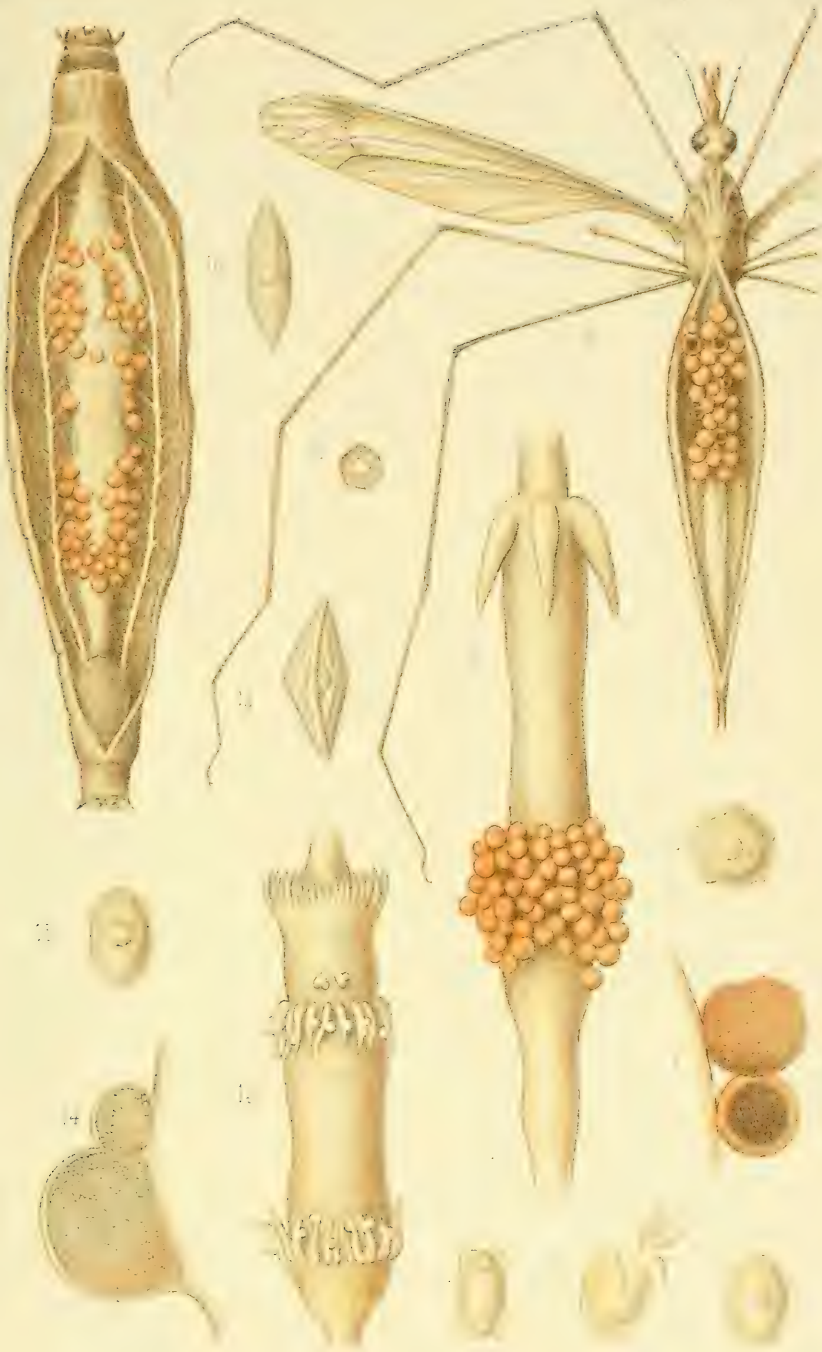
POITIERS. — IMPRIMERIE OUDIN ET Cie.

Schneidem.



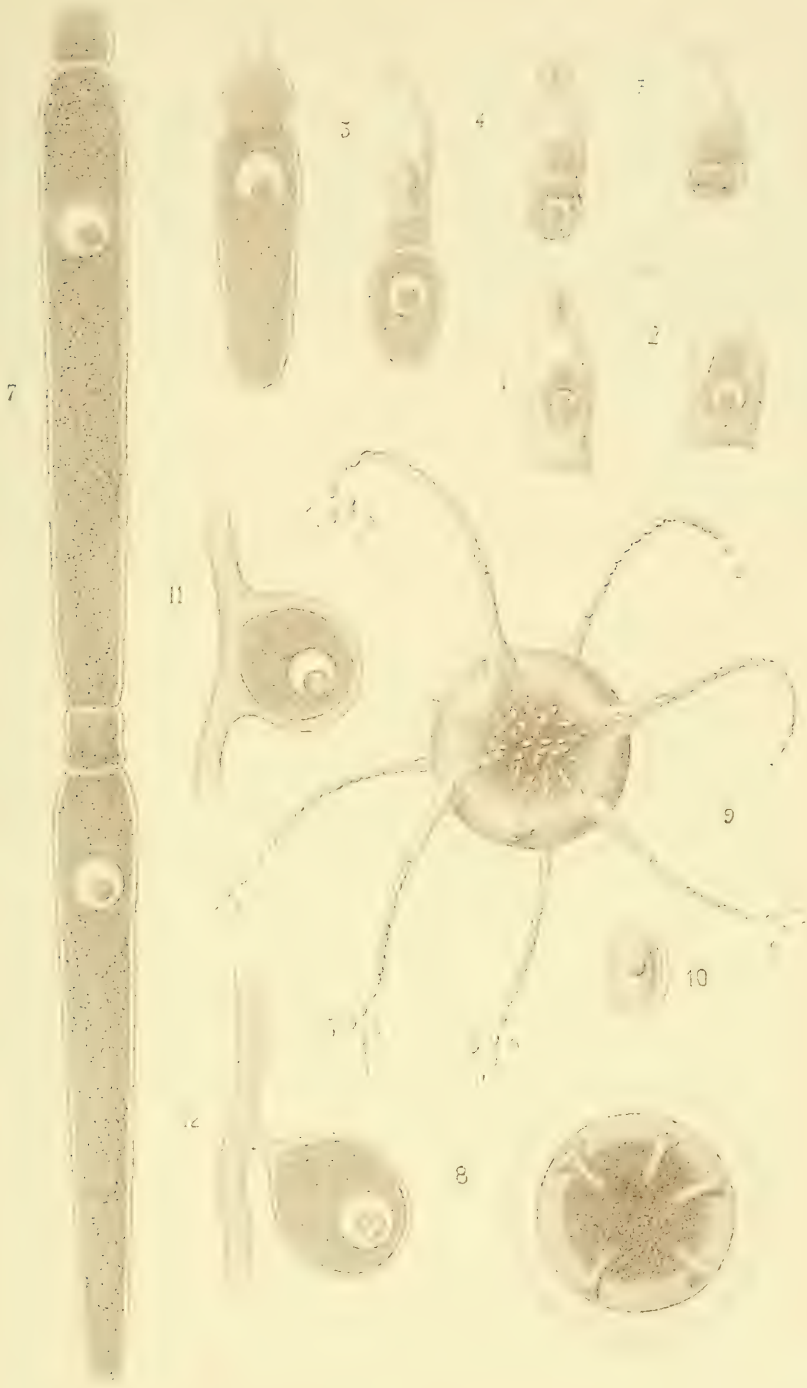
Leger

Eirmocystis.



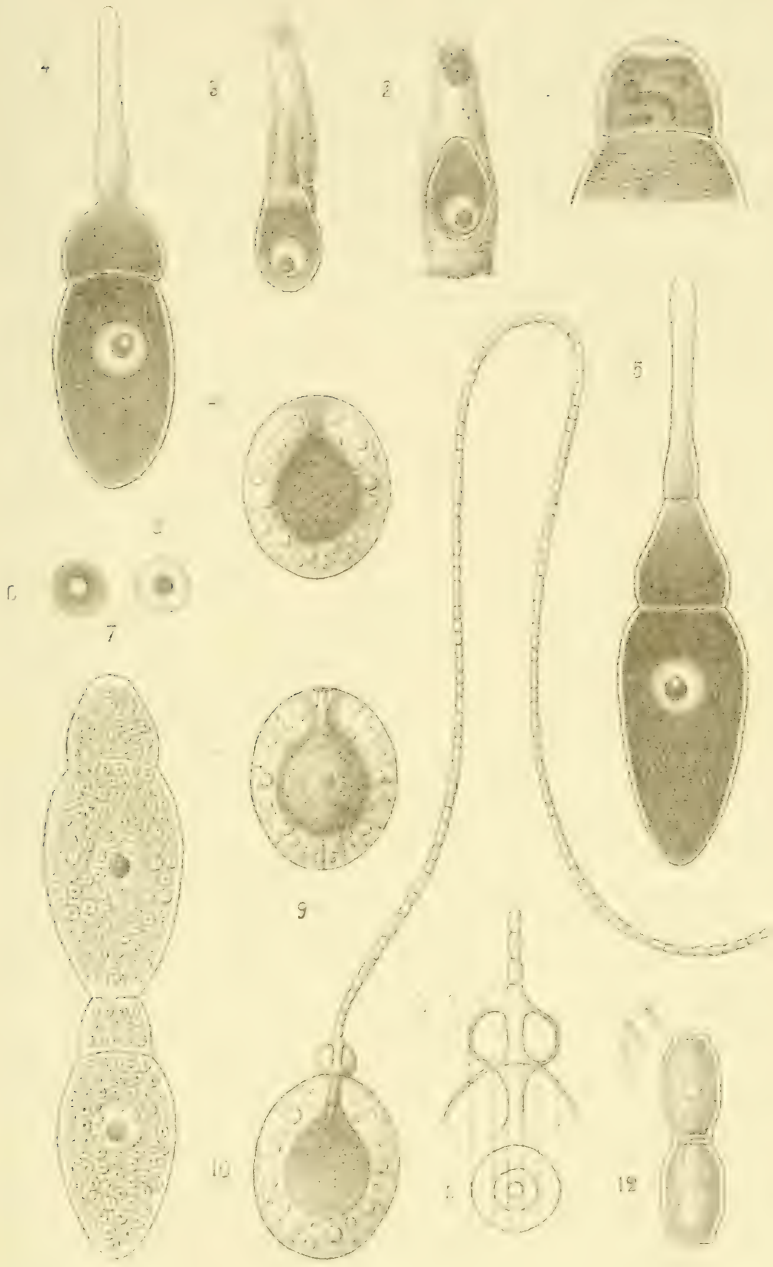
Eimocystis-Spherocystis-Clepsidrina

Didymophyes



Clepsidrina.

Dactylophora



Clepsidrina.

Stephanophora Asterophora

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12

[illegible]

Actinocephalides

Leg.

Acanthospora. Asterophora. Discocephalus

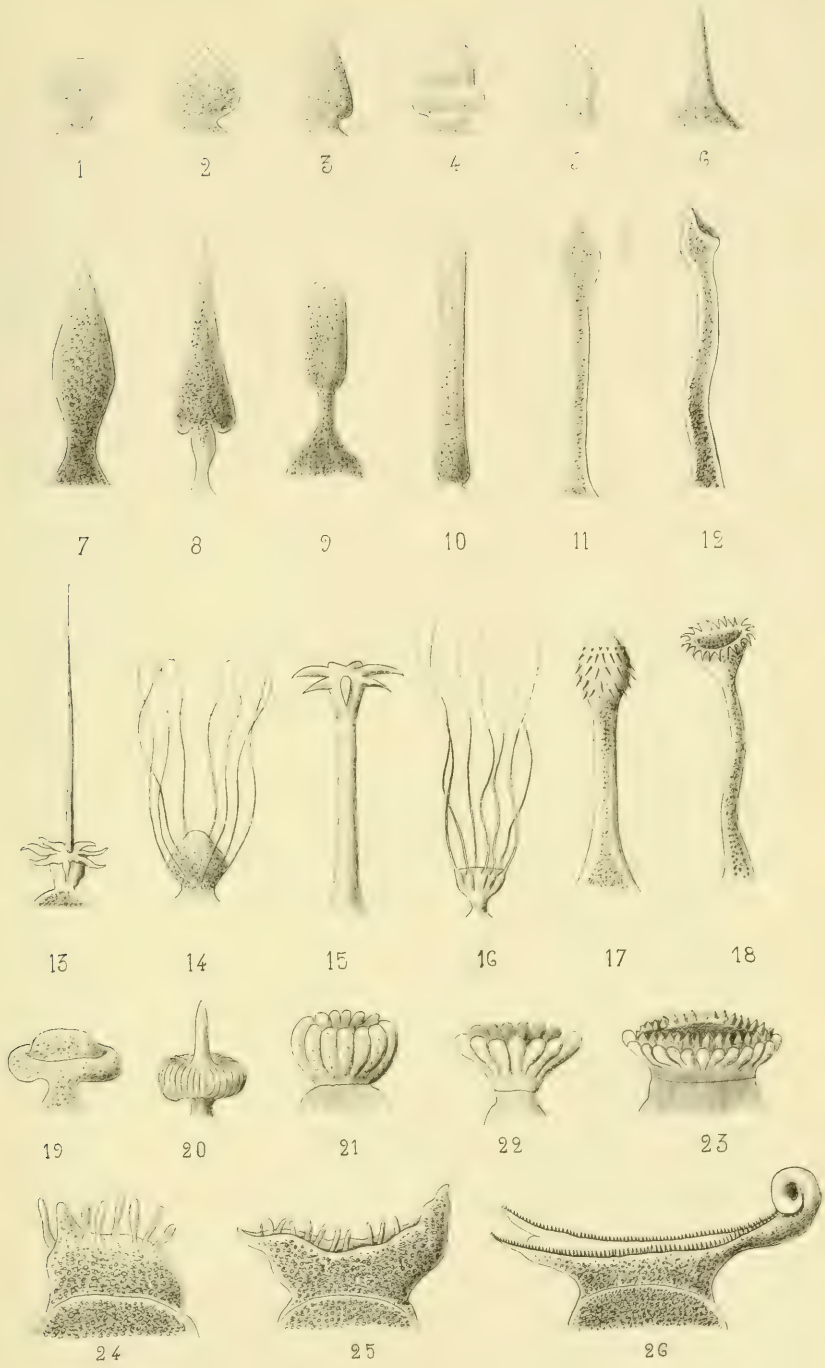
Corycella. Pogonites.

Xiphorhynchus

Pogonites

Menospora. Ancyrophora.

Gonospora. Ceratospora



Epimérites

Spores

3 2044 107 307 985